

**Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

**HEMIPLEGIA LARÍNGEA EM CAVALOS DE CORRIDA
PURO-SANGUE INGLÊS**

Verónica Manjua Amaro da Assunção Nunes

Orientador:

Tiago Pereira DVM PhD

Co-Orientador(es) :

Roberto Foz Filho DVM

Reinaldo de Campos DVM

Leanne Begg DVM

Porto 2017

**Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

**HEMIPLEGIA LARÍNGEA EM CAVALOS DE CORRIDA
PURO-SANGUE INGLÊS**

Verónica Manjua Amaro da Assunção Nunes

Orientador:

Tiago Pereira DVM PhD

Co-Orientador(es) :

Roberto Foz Filho DVM

Reinaldo de Campos DVM

Leanne Begg DVM

Porto 2017

RESUMO

As primeiras cinco semanas de estágio decorreram na cidade de Indaiatuba no interior de São Paulo. Tive a oportunidade de estagiar no “Helvetia Polo Country Club”, onde acompanhei várias equipas de polo durante os treinos de início de época e torneios. Auxiliei o médico responsável Dr. Roberto Foz Filho em todos os diagnósticos, tratamentos, curativos, urgências e cirurgias de campo. Fiquei responsável por todas as administrações medicamentosas permanentemente, por todas as vias, num total de 40 cavalos puro-sangue inglês (PSI) da “Maragata Polo Team”. Participei ativamente em cirurgias de campo, tendo a oportunidade de suturar e inclusive fazer cirurgias sob supervisionamento como, vulvoplastias. Neste período ganhei sem dúvida bastante prática, autoconfiança e independência na realização de procedimentos médicos.

As semanas seguintes prosseguiram na cidade de São Paulo. Acompanhei uma clínica dentro do Jockey Club Brasileiro de São Paulo, “Equine center”. Auxiliei o Dr. Reinaldo de Campos e sua esposa Dr.^a Fernanda de Campos quer nos haras dentro do Jockey que prestavam serviço, como em ambulatório onde atendiam hípicas e rodeios. Foi possível assistir a inúmeras cirurgias no Hospital do Jockey. A minha responsabilidade incidia maioritariamente na realização de exames físicos e administrações medicamentosas orais. Esta etapa do estágio foi importante para consolidar os meus conhecimentos em outra área do desporto equestre para além do polo.

Nas últimas semanas tive o prazer de estagiar num hospital na Austrália em New South Wales, no “Randwick Equine Center”. Este hospital tinha ótimas condições de infraestrutura e de equipamento médico. Atendia qualquer tipo de cavalo, no entanto o mais prevalente eram os cavalos de corrida PSI. A equipa era liderada por 17 médicos de diferentes especialidades como: emergência; cirurgia de tecidos moles, ortopédica; imagiologia; medicina interna; oftalmologia; dentística e medicina desportiva. Foi possível acompanhar cirurgias em praticamente todos os sistemas. Durante este período realizei os exames físicos dos animais internados duas vezes por dia. Administrei medicamentos, por todas as vias, coloquei cateteres e auxiliei em todo o tipo de tratamentos efetuados.

No presente relatório, escolhi fazer uma revisão bibliográfica sobre a hemiplegia laríngea na espécie equina, focando nos cavalos de PSI com os quais lidei mais frequentemente. Posteriormente à apresentação e descrição da patologia, irei caracterizar detalhadamente cada tipo de tratamento, discutindo as suas vantagens e desvantagens. Por último, serão apresentados e discutidos dois dos casos clínicos que acompanhei durante o meu Estágio Curricular.

CASUÍSTICA ASSISTIDO POR LOCAL DE ESTÁGIO

	HPCC	EC	REC
Sistema Músculo-esquelético	19	25	25
Abcesso subsolar	1	-	1
Artrite séptica	1	-	2
Desmite do ligamento suspensor do boleto	1	2	1
Síndrome do navicular	-	1	-
Fratura coxo-femural	-	1	-
Laminite	2	1	4
Laceração do tendão extensor digital comum	-	-	1
Linfangite	-	1	-
Osteocondrite dissecante	-	2	1
Osteoartrite:			
Articulação femurotibiopatelar	-	1	-
Interfalângica proximal	2	1	1
Interfalângica distal	-	-	2
Queratoma do casco	-	1	-
Tendinite do TFDS	-	1	-
Tendinite do TFDP	1	3	1
Rutura do TFDP	1	-	1
Rutura do ligamento cranial do menisco medial	-	1	-
Fratura do sesamóide proximal medial	-	1	-
Fissura medial do 3º metacarpiano	-	1	1
Sinovite da articulação do ombro	1	-	-
Fratura da tuberosidade isquiática	-	1	1
Sequestro ósseo	1	-	3
Fratura do zigomático	-	-	1
Fratura do 4º metacarpiano	1	-	-
Fratura do acessório do carpo	-	1	-
Osteíte podal	-	-	1
Quisto subcondral medial do terceiro osso metacarpiano	-	-	1
Fratura do 3º carpiano	-	-	1
Dorsalgias	6	2	1
Luxação da patela	1	2	-
Quisto no casco	-	1	-
Sistema Neurológico	2	0	1
Síndrome de Wobber	-	-	1
Equine Protozoal Myeloencephalitis (EPM)	2	-	-
Sistema Oftalmológico	1	6	4
Catarata Unilateral	-	-	1
Úlcera da córnea	1	4	3
Uveíte	-	2	-
Sistema Oncológico	1	1	3
Sarcóide	-	1	-
Melanoma no seio frontal	-	-	1
Osteocondroma	-	-	1
Carcinoma das células escamosas no olho	-	-	1
Melanoma perianal	1	-	-

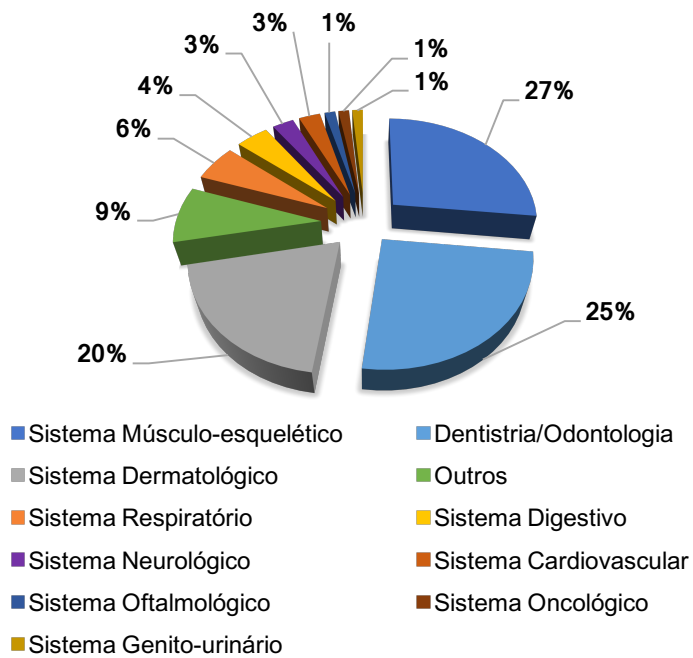
Sistema Dermatológico	14	11	2
Laceração/feridas devido a trauma/corpo estranho	6	4	2
Urticária	1	2	-
Dermatite na quartela	1	-	-
Dermatobiose	5	3	-
Dermatofitose	1	2	-
Sistema Endócrino	0	1	2
Síndrome de Cushing	-	1	2
Sistema Digestivo	3	13	10
Cólica médica:			
Encarceramento do cólon maior no ligamento nefroesplénico	-	-	1
Impactação do cólon maior	1	2	2
Impactação do cólon menor	-	1	1
Enterite	-	1	-
Colite	1	-	2
Impactação gástrica	1	-	-
Cólica cirúrgica:			
Impactação do cólon maior	-	1	1
Impactação cecal	-	1	1
Torção de intestino delgado	-	1	-
Abcesso sublingual	-	-	1
Úlcera gástrica	-	1	1
Estomatite	-	2	-
Enterite em potros por <i>Parascaris equorum</i>	-	3	-
Dentistria/Odontologia	18	1	2
Retenção prolongada de dentes decíduos	2	-	-
Má oclusão dentária	15	1	1
Abcesso dentário	1	-	1
Sistema Cardiovascular	2	0	1
Flebite da jugular	2	-	1
Sistema Respiratório	4	18	24
Hemiplegia laríngea esquerda	-	3	13
Hemiplegia laríngea direita	-	-	1
Pleuropneumonia	2	7	-
Sinosite	-	1	-
Doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC)	-	1	-
Hemorragia pulmonar induzida pelo exercício	2	3	1
Empiema das bolsas guturais	-	2	1
Adenite equina	-	1	-
Encarceramento da epiglote	-	-	8
Sistema Genito-urinário	1	0	2
Criptorquídio	-	-	1
Obstrução uretral (urólitos)	-	-	1
Outros	6	5	1
Perda de peso	1	-	-
Exostose no canal auditivo	-	-	1
Baixa performance	-	2	-
Babesia	5	3	-

PROCEDIMENTOS ASSISTIDOS POR LOCAL DE ESTÁGIO

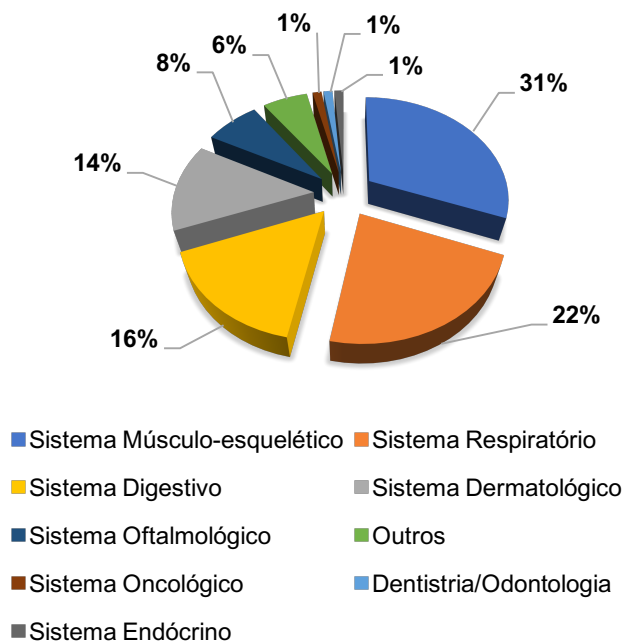
	HPCC	EC	REC
Cintigrafia	-	-	8
Infiltrações intra-articulares:			
Toracolombar	2	-	1
Sacroilíaca	4	2	-
Escápulo-umeral	1	-	-
Femorotibial	1	2	-
Vacinações	15	5	-
Abdominocentese	-	2	1
Broncoscopia	-	1	1
Gastroscoopia	-	1	1
Exame de claudicação	12	15	13
Exame de compra	2	8	1
Desparasitações	5	7	-
Tratamento por ondas de choque	-	4	2
Endoscopia: vias aéreas superiores/ traqueal e bolsas guturais	2	18	25
Flushing do canal naso-lacrimal	3	-	2
Eutanásia	1	3	2
Necrópsia	-	2	-
Exame neurológico	2	-	1
Infiltração tendinosa com PRP	-	1	2
Infiltração intrarticular do boleto com ác. Hialurónico e Corticoesteróides	7	10	-
Exame oral	18	2	1
Laser:			
Condrotomia	-	-	2
Ventriculocordectomia	-	-	15
Grosagem de dentes	18	2	1
Lavagem das bolsas guturais	-	2	1
Toracocentese	-	1	-
Cirurgias:			
Lavagem articular (articulação séptica)	-	-	1
Remoção de cílios ectópicos	-	1	-
Extração de melanoma	1	-	-
Extração de um PM	1	-	1
Correção de fratura do arco zigomático	-	-	1
Enterotomia	-	1	-
Laparotomia	-	3	2
Laringoplastia	-	1	13
Secção da prega aprisionadora da epiglote	-	-	8
Orquiectomia	1	1	1
Neurectomia digital	7	-	-
Receção do precesso uretral	-	-	1
Vulvoplastia	10	-	-
Artroscopia:			
Articulação femorotibiopatelar	-	1	1
Osteocondrite dissecante	-	1	1
Tenoscopia:			
Bainha do extensor digital comum	-	-	1
Bainha sinovial do carpo	-	-	2
Exame de gestação	-	-	1

DISTRIBUIÇÃO DA CASUÍSTICA POR LOCAL DE ESTÁGIO

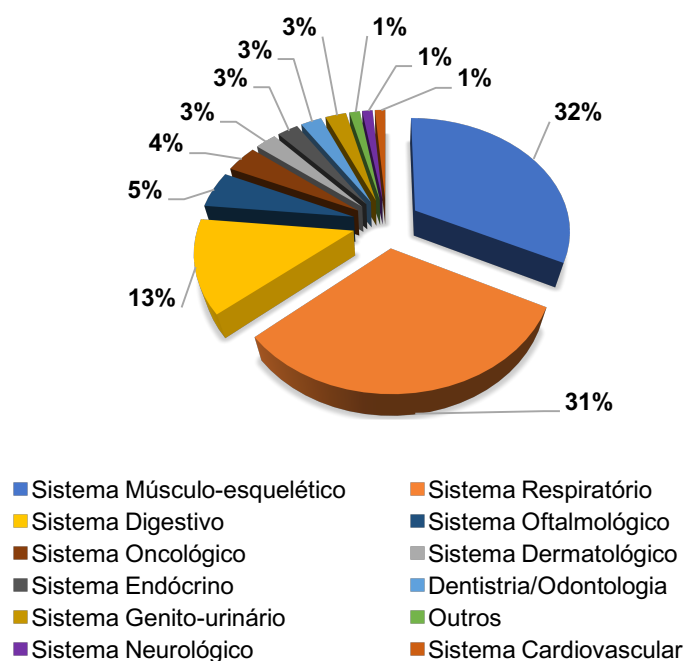
HPCC



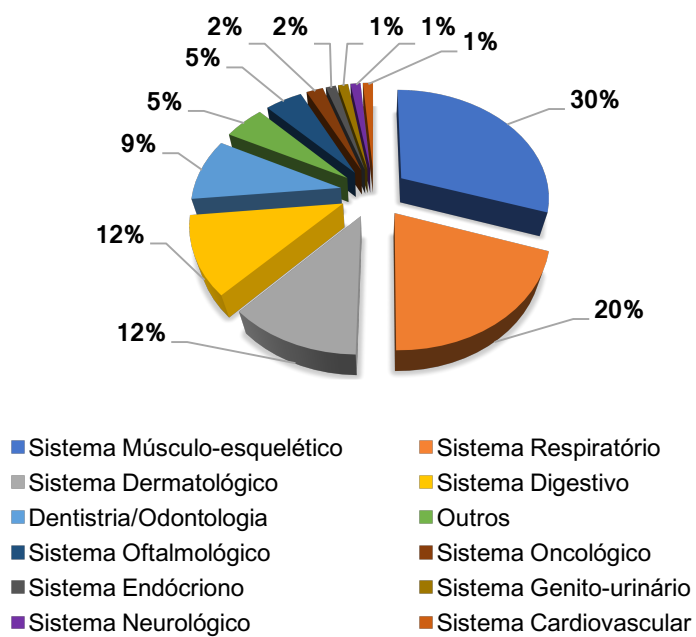
EC



REC



DISTRIBUIÇÃO DA CASUÍSTICA GLOBAL - DIVISÃO POR SISTEMAS DE ORGANISMO



AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Tiago Pereira, por ter sido um ótimo professor durante a minha formação enquanto estudante. Agradeço o facto de ser sempre prestável e disponível para me orientar em qualquer situação no meu período de estágio.

A toda a equipa da Maragata Polo Team, em especial ao meu co-orientador, o Dr. Roberto Foz Filho, por me transmitir todos os seus conhecimentos. Para além de um excelente professor é sem dúvida um grande profissional.

À minha querida família caipira brasileira, por me acolherem em sua casa como sua filha e por me apoiarem em todo o meu estágio, no Helvetia Polo Country Club. Em especial ao Senhor Zelão e Dona Santa, por serem uns verdadeiros avôs para mim e me darem todo o carinho e amor incondicional.

Ao Dr. Reinaldo de Campos e sua esposa Dr.^a Fernanda de Campos, por serem médicos extraordinários e terem gosto em ensinar e formar qualquer estagiário. Sem dúvida que aprendi muito com estes dois médicos exemplares.

A toda a equipa do hospital Randwick Equine Center, por investirem tempo e dedicação na minha formação. Em especial à Dr.^a Sarah Smith e Dr.^a Megan Bartels, por me receberem tão bem e me ensinarem sempre com o maior gosto.

À funcionária Manuela Frias da secretaria do ICBAS, pelo seu profissionalismo e disponibilidade inigualável de me ajudar sempre.

A todos os meus colegas de faculdade, aos que conheci no meu curso e fora dele. Aos que deixei espalhados pelo mundo e que conheci quando fiz mobilidade no Rio de Janeiro.

Ao grupo de fados Lisboa do Orfeão Universitário do Porto e Tuna Feminina de Biomédicas pelos bons momentos e incríveis atuações que pude partilhar e acompanhar cantando com vocês.

Aos meus queridos pais e avôs que possibilitaram tudo o que tenho hoje, que sempre sonharam em me ver formada e essencialmente, feliz. Ao meu namorado Nuno, pelo apoio incondicional nesta minha etapa.

A todas as pessoas bonitas que cruzaram o meu caminho em todos os cantos do mundo. Um muito obrigado. Foi bom crescer.

LISTA DE ABREVIATURAS

AINE's- Anti-inflamatórios não esteroides
AP- Aritenoidectomia parcial
BID- Duas vezes ao dia
bpm- Batimentos por minuto
C1- Primeiro nervo cervical
CA- Cartilagem aritenoide
CAD- Cricoaritenóideo dorsal
CAL- Cricoaritenóideo lateral
cm- Centímetros
DMSO- Dimetilsulfóxido
DRS- Dynamic Respiratory Scope
EC- Equine Center - Brasil
HL- Hemiplegia laríngea
HPCC- Helvetia Polo Country Club - Brasil
Hz- Hertz
IM- Por via intramuscular
IV- Por via intravenosa
kg- Quilograma
kHz- Kiloherztz
km/h- Quilómetros por hora
L- Litro
LP- Laringoplastia protética
m- metros
m/s- Metro por segundo
mg- Miligrama
MHz- Megahertz
ml- Mililitro
mm- Milímetros
NLR- Neuropatia laríngea recorrente
PFI- Pico de fluxo inspiratório
PM- Pré-molar
PNM- Pedículo neuromuscular
PO- Por via oral
PSI- Puro-sangue inglês
REC- Randwick Equine Center - Austrália
rpm- Respirações por minuto
SC- Por via subcutânea
SID- Uma vez ao dia
TFDP- Tendão flexor digital profundo
TFDS- Tendão flexor digital superficial
VAS- Via aérea superior
VCE- Ventriculocordectomia
V_E- Minuto ventilação
VE- Ventriculectomia

ÍNDICE GERAL

RESUMO.....	i
CASUÍSTICA ASSISTIDO POR LOCAL DE ESTÁGIO.....	ii
AGRADECIMENTOS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	viii
ÍNDICE GERAL.....	ix
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA- HEMIPLEGIA LARÍNGEA.....	2
I. REVISÃO ANATÔMICA DA LARÍNGE.....	2
II. FISIOLÓGIA DO TRATO RESPIRATÓRIO SUPERIOR.....	4
III. ETIOLOGIA E INCIDÊNCIA.....	6
IV. DIAGNÓSTICO.....	7
4.1. HISTÓRIA E APRESENTAÇÃO CLÍNICA.....	7
4.2. ANAMNESE E EXAME FÍSICO.....	8
4.3. EXAME DE SOM.....	9
4.4. EXAME DE ESPIROMETRIA.....	10
4.5. ULTRASSONOGRAFIA.....	11
4.6. ENDOSCOPIA.....	12
4.6.1 ENDOSCOPIA EM REPOUSO.....	12
4.6.2 ENDOSCOPIA DINÂMICA.....	13
4.6.2.1. ENDOSCOPIA DINÂMICA NA PASSADEIRA.....	14
4.6.2.2. ENDOSCOPIA DINÂMICA SOBRE O SOLO.....	15
V. TRATAMENTO, PROGNÓSTICO E COMPLICAÇÕES.....	15
5.1. LARINGOPLASTIA PROSTÉTICA.....	16
5.2. VENTRICULECTOMIA/VENTRICULOCORDECTOMIA.....	19
5.3. REINERVAÇÃO LARÍNGEA.....	21
5.4. ARITENOIDECTOMIA PARCIAL.....	23
VI. CASOS CLÍNICOS.....	25
6.1. Caso clínico número 1.....	25
6.2. Caso clínico número 2.....	26
6.3. Discussão dos casos clínicos.....	28
VII. CONCLUSÃO.....	31

BIBLIOGRAFIA.....	32
VI. ANEXOS	34
ANEXO I	34
ANEXO II.....	37

INTRODUÇÃO

De entre todas as afeções que acometem a via aérea superior (VAS) em equinos, a causa mais comum de obstrução da VAS é a hemiplegia laríngea (HL).³⁵ A HL (também conhecida como Neuropatia laríngea recorrente ou HL idiopática) é derivado de uma neuropatia do nervo recorrente. O nervo laríngeo recorrente esquerdo é o mais comumente afetado, resultando numa paresia ou paralisia da cartilagem aritenoide (CA) esquerda e cordas vocais. A hemiplegia do lado direito e a disfunção bilateral da aritenoide (paraplegia) é incomum.

Esta neuropatia resulta na perda progressiva das grandes fibras mielinizadas na porção distal dos nervos laríngeos recorrentes, com atrofia neurogénica da musculatura laríngea intrínseca, sendo o mais crucial o músculo cricoaritenóideo dorsal (CAD). Resultando em sinais clínicos que remetem à intolerância ao exercício, má performance e presença de ruídos inspiratórios anormais, durante o exercício.^{16,19,27}

Todas as raças são afetadas, mas a prevalência é maior em machos, animais altos e de pescoço comprido.^{9,27} A maioria dos casos são idiopáticos, no entanto há evidências científicas para apoiar uma origem hereditária, mas os mecanismos e o modo de herança, são ainda controversos. Ocasionalmente, o nervo laríngeo pode ser danificado iatrogenicamente (injeção perivascular de fármacos irritantes). Outras doenças, como por exemplo: micose das bolsas guturais ou massas torácicas cranianas, podem resultar em uma motilidade reduzida da CA ipsilateral.⁹

Na seleção do tratamento adequado para um cavalo com HL, a idade do cavalo, o seu uso pretendido e a gravidade da doença devem ser considerados. As opções de tratamento cirúrgico incluem: ventriculectomia (VE); ventriculocordectomia (VCE); laringoplastia protética (LP); reinervação do músculo CAD e aritenoidectomia parcial (AP). A decisão cirúrgica mais comum feita na prática clínica é de se realizar uma VCE ou uma VCE com LP. Todas as opções de tratamento, têm objetivos diferentes e a seleção de um tratamento depende dos requisitos dos proprietários. Muitos cavalos podem continuar a ter uma boa performance ao nível exigido, particularmente se envolver atividade de baixa velocidade, apesar de ter um comprometimento significativo da laringe. Porém, este não é o caso dos cavalos de corrida, nos quais o estreitamento da rima da glote tem um impacto muito significativo no seu desempenho.^{16,35}

Este trabalho visa, recorrendo à bibliografia disponível até à data, tentar esclarecer os conteúdos referentes a esta doença. Deste a sua incidência até à aferição do grau de comprometimento da função laríngea. Comparando diferentes técnicas cirúrgicas de tratamento, divulgando as mais recentes inovações, assim como a avaliação de possíveis complicações e futuros prognósticos. Focando especialmente, a população de cavalos mais estudada relativamente a esta patologia, o PSI.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA- HEMIPLEGIA LARÍNGEA

I. REVISÃO ANATÔMICA DA LARÍNGE

A Laringe encontra-se na porção ventral na junção cabeça-pescoço, ancorada pelo osso hioide (tíreo-hioídeo).⁴ A principal função da laringe é evitar a inalação de alimentos na via aérea inferior durante a deglutição.¹⁶

O suporte cartilaginoso da laringe é fornecido: pelo anel cartilágneo da cricoide, adjacente ao primeiro anel traqueal; cartilagem da tiroide; um par de cartilagens aritenoides (suportam as cordas vocais) e pela epiglote que fornece proteção, ao recobrir a glote durante a deglutição (Fig.1). As cartilagens corniculadas e cuneiformes são anexadas às cartilagens aritenoides e epiglóticas, respetivamente. A cartilagem cricoide é a mais caudal, unindo-se ao primeiro anel traqueal pelo ligamento cricotraqueal, numa ampla superfície dorsal, onde tem origem o músculo CAD.²⁹ A cartilagem da tiroide é a maior do conjunto das cartilagens e encontra-se rostral à cartilagem cricoide.¹⁴ Esta possui um corpo ventral estreito, a partir do qual surgem duas lâminas laterais, que se unem na porção ventral, formando a maior parte do assoalho da laringe.²⁹ As extremidades caudal e rostral do bordo dorsal de cada lâmina, articula-se com o arco da cartilagem cricoide (articulação cricotiróidea) e com a tiroide (articulação tíreo-hióidea) respetivamente.¹⁴ As cartilagens aritenoides são móveis e estão sob o controle dos músculos da laringe. Estas encontram-se medialmente em relação às lâminas da tiroide e rostrais à cartilagem cricoide. Na superfície lateral dorsal à articulação, encontra-se o processo muscular para a inserção do CAD.²⁹ Na extremidade rostral da CA é observada a cartilagem corniculada dirigindo-se caudodorsalmente, e a cartilagem cuneiforme orientada rostroventralmente.¹⁴ As cartilagens corniculadas bilaterais são visíveis endoscopicamente, dorsais e laterais à glote. Num cavalo normal, estas abduzem quase simetricamente durante a inalação, mas no cavalo com neuropatia laríngea recorrente (NLR), o corniculado esquerdo não consegue abduzir ou atrasa consideravelmente.²⁹ O ponto mais ventral da CA é o processo vocal. Neste insere-se o ligamento vocal que juntamente com o músculo vocal e cobertos por mucosa, formam a corda vocal. Os movimentos das aritenoides e das cartilagens corniculadas sequestram e aduzem as pregas vocais.¹⁴ Ainda no ângulo ventral, um ligamento vestibular, revestido pela mucosa laríngea forma uma prega vestibular nesta espécie, e entre estas pregas é possível observar uma evaginação de mucosa designada por ventrículo lateral da laringe.⁴ A cartilagem epiglótica quando revestida por mucosa constitui a epiglote. Com posição rostral e ventral, é normalmente visível endoscopicamente acima do palato mole.¹⁴ Anexados a ambos os lados da sua base estão as cartilagens cuneiformes que se projetam caudodorsalmente.²⁹ A base da epiglote está unida à cartilagem da tiroide, através do ligamento tíreo-epiglótico e ao basi-hióide pelo ligamento hio-epiglótico.⁴

A laringe tem três músculos extrínsecos que regulam a sua posição em relação à cabeça e pescoço. Um pequeno músculo, o hioepiglótico, que liga a superfície ventral da epiglote ao osso basi-hióide, puxando a epiglote ventralmente para aumentar a entrada da rima da glote. O músculo tiro-hióideo que conecta a superfície lateral das lâminas tireoidianas ao limite caudal do osso estilo-hióideo. A sua contração puxa a laringe rostralmente. O esternotireóideo que se origina no manúbrio do esterno e insere-se tanto no bordo caudal das lâminas da tireoide no osso basi-hióide, como no processo lingual do osso hioide. A sua contração puxa a laringe caudalmente e ventralmente.²⁹

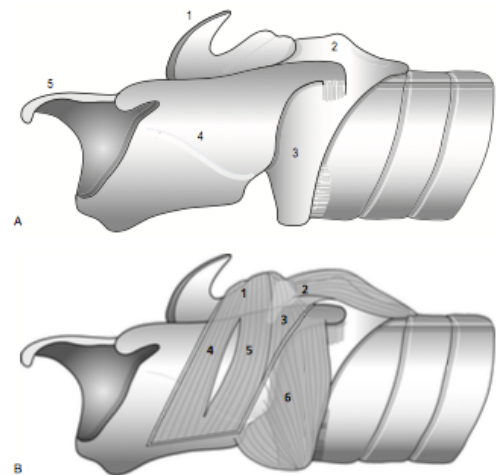


Fig.1:(A) Cartilagens da laringe. 1 = cartilagem cuneiforme, 2 = processos musculares das cartilagens aritenoides, 3 = cartilagem cricoide, 4 = lâmina da cartilagem tireoidiana, 5 = cartilagem epiglótica. (B) Músculos intrínsecos da laringe 1=aritenóideo transverso, 2 = cricaritenóideo dorsal, 3 = cricaritenóideo lateral, 4 = ventricular, 5 = vocal, 6 = cricotiróideo (adaptado de Tolloch & Perkins).

Os músculos intrínsecos da laringe regulam a posição das cordas vocais e o tamanho da abertura glótica (Fig.1). O CAD origina-se de cada lado da superfície da lâmina da cricoide e insere-se no processo muscular da superfície lateral da aritnoide.¹⁴ A contração deste, faz com que a aritenóide rode lateralmente e com esta o processo vocal. Este abduz as cordas vocais e amplia a rima da glote. A paresia deste músculo resulta em HL esquerda.²⁹ A contração do músculo aritenóideo transverso, também abduz as cordas vocais. Este surge a partir do processo muscular da CA e vai até a uma rafe mediana.⁴ Os músculos adutores das pregas vocais são cricoaritenóideo lateral (CAL), aritenóideo transverso, vocal e ventral. A contração dos últimos músculos durante a deglutição, forma um esfíncter que fecha a glote e evita a inalação de alimentos.²⁹

A inervação da laringe e faringe tem origem no *nucleus ambiguus*, estrutura fusiforme que se estende ao longo do comprimento da medula. Este núcleo gera axônios para as raízes dos nervos glossofaríngeo, vago e o ramo interno do espinhal acessório. Estas formam nervos que inervam o palato mole, faringe, laringe e esôfago cranial através do plexo faríngeo e nervos laríngeo cranial e caudal (recorrente).¹⁶ Os músculos laríngeos são inervados pelos nervos da laringe cranial e recorrente, ambos ramos do vago. O nervo da laríngeo cranial, entra na laringe pelo *foramen* tireóideo, mas antes disso, destaca um ramo externo para o cricotiróideo. O nervo da laringe caudal é a continuação do nervo laríngeo recorrente, após os ramos traqueais e esofágicos do nervo terem sido distribuídos ao longo do pescoço. O nervo laríngeo recorrente, deixa o tronco cerebral como parte do nervo vago e descende junto com a traqueia, dorsalmente à artéria carótida comum, com curso diferente entre os nervos laríngeos recorrente direito e

esquerdo. O direito separa-se do nervo vago na altura da segunda costela, contornando o tronco costocervical antes de subir em direção à laringe. O nervo laríngeo recorrente esquerdo, separa-se do nervo vago quando cruza o arco aórtico. Este percorre a concavidade do arco aórtico, antes de subir em direção à laringe. Ambos os nervos, direito e esquerdo, sobem em sentido cranial, ventral à artéria carótida comum para inervar todos os músculos intrínsecos da laringe com a exceção do cricotireóideo.⁴ Os dois nervos também inervam a mucosa laríngea: o nervo craniano pelo seu ramo interno (membro aferente do reflexo da tosse), que fornece a inervação até à fenda glótica. Enquanto que o nervo caudal fornece inervação à área caudal à fenda glótica.^{14,21}

II. FISILOGIA DO TRATO RESPIRATÓRIO SUPERIOR

No cavalo, a função primária da VAS é servir de conduta para o fluxo de ar. Durante o exercício, o fluxo de ar aumenta dramaticamente, para atender à enorme demanda de oxigênio pelos músculos esqueléticos. Esses fluxos de ar elevados são provocados pela contração do diafragma, o que, por sua vez, cria grandes mudanças de pressão na VAS. Para permanecer totalmente aberta e funcional, a VAS deve neutralizar essas grandes flutuações de pressão. As estruturas rígidas de ossos e estruturas cartilaginosas, são pouco afetadas pelas mudanças na dinâmica da via aérea. No entanto, tecido mole e estruturas musculares, menos

rígidas, tais como as narinas, nasofaringe e laringe, dependem da atividade neuromuscular para manter a estabilidade durante a respiração. Qualquer fraqueza funcional ou defeito estrutural nessas estruturas, podem resultar na incapacidade de resistir a gradientes de pressão e fluxos de ar. Especialmente, durante o exercício, quando os gradientes e os fluxos de ar são mais altos.³⁵ As capacidades dos cavalos para aumentar a ventilação em resposta às exigências do exercício são realmente notáveis. Em média um cavalo adulto em repouso, pode respirar 15 vezes por minuto, com um volume corrente de 5L e ventilação total de 75L. Durante o exercício, a frequência respiratória e o volume corrente aumentam de forma a atingir uma ventilação de aproximadamente 1500L. A VAS deve acomodar este aumento de vinte vezes no fluxo de ar passando por mudanças no calibre, rigidez e forma.⁷ Na exalação, a pressão na VAS torna-se positiva, conduzindo o ar para fora, contra a pressão atmosférica, enquanto que na inalação, as pressões são negativas, resultando num movimento de ar de fora para dentro dos pulmões. Quanto maior for a intensidade de exercício, maior vai ser o fluxo de ar e maiores serão as

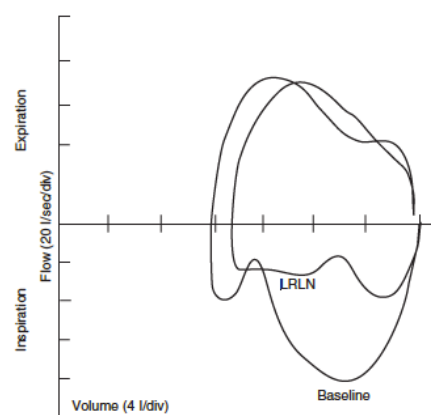


Fig.2: Ilustração gráfica da relação entre o fluxo e o volume respiratório, num cavalo em exercício na frequência cardíaca máxima (linha de base), e após a indução da HL (LRLN). Note que a expiração não é afetada, mas há uma limitação severa do fluxo inspiratório (adaptado de Derksen 2012).

diferenças de pressão durante o exercício de alta intensidade. A pressão na traqueia é de aproximadamente 15 cm H₂O na expiração, e de 30 cm H₂O na inalação. A pressão positiva na VAS durante a exalação, incentiva a dilatação da VAS nesta fase do ciclo respiratório. No entanto, durante a inalação a pressão negativa na VAS, leva os tecidos a entrar em colapso, provocando o seu estreitamento.⁷

A proporção da pressão de condução e o fluxo de ar resultante é chamada impedância. A impedância é uma variável calculada que mede quanto fluxo de ar se opõe ao sistema respiratório. Um dos fatores mais importantes para o cálculo da impedância é a resistência da VAS. A resistência da VAS é determinada inicialmente pelo seu diâmetro. Muitas das patologias (por exemplo, NLR) resultam de um estreitamento do lúmen, diminuindo assim o seu diâmetro e, portanto, aumentam a sua impedância (Fig.2). Podemos deste modo afirmar que, durante a inalação, as pressões fazem com que a VAS diminua de diâmetro, enquanto que na expiração esta aumenta de diâmetro. Como consequência, a impedância é maior na inalação do que durante a exalação (Fig.3).⁷

Uma compreensão detalhada dos fluxos de ar e das pressões na VAS é útil, pois dá pistas sobre, porque certas regiões anatómicas são mais propensas a colapsar do que outras.³⁵ A região da laringe tem grande predisposição a colapsar, uma vez que é uma área anatómica estreita e onde a pressão durante a inspiração decai bastante, por isso mesmo. A laringe tem então predisposição para o colapso dinâmico envolvendo estruturas como cordas vocais, pregas ariepiglóticas e cartilagens aritenoides. Nesta patologia, também conhecida como HL idiopática, a disfunção do nervo laríngeo recorrente esquerdo, impede a inervação que leva à contração apropriada do CAD, que impossibilita a abdução da CA durante a inalação. No entanto, na inalação durante o exercício, as pressões no lúmen são suficientemente negativas para mover a CA afetada, assim como as cordas vocais para dentro da via aérea, causando uma obstrução significativa.⁷

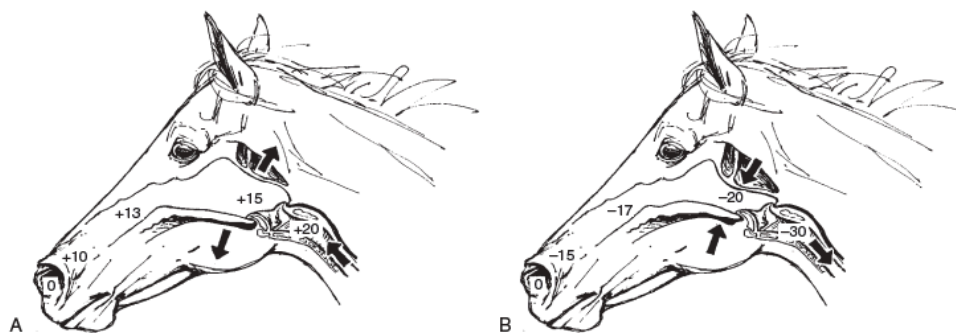


Fig.3: (A) Durante o exercício, as pressões da VAS são positivas em relação à atmosfera durante a expiração, facilitando a dilatação das vias aéreas.
(B) Durante a inspiração, as pressões da VAS são negativas, reduzindo o lúmen das vias aéreas (adaptado de Derksen 2012).

III. ETIOLOGIA E INCIDÊNCIA

A HL é uma neuropatia periférica do nervo laríngeo recorrente, que resulta na atrofia neurogénica da musculatura laríngea intrínseca. A atrofia neurogénica dos músculos intrínsecos da laringe, resulta na perda progressiva das funções abductoras e adutoras das aritenóides. Devido a essa perda progressiva e não imediata da função muscular, diferentes graus de movimentos anormais da CA, dependendo da presença de paresia ou paralisia do CAD, são frequentemente observadas de forma endoscópica, o que fomenta ainda mais o termo de NLR como o mais apropriado termo diagnóstico. Os cavalos com NLR não conseguem alcançar a abdução máxima da CA afetada, e à medida que a pressão inspiratória negativa aumenta, a rima da glote diminui progressivamente em tamanho. Posteriormente a hipoxemia, hipercapnia e acidose metabólica desenvolvem-se mais rapidamente do que em cavalos normais com a mesma carga de exercício, causando fadiga músculo-esquelética precoce e má performance.² Uma etiologia específica pode ser identificada em alguns cavalos com paralisia laríngea unilateral ou bilateral adquirida. O nervo laríngeo recorrente pode ser danificado como resultado de injeção perivascular, injeção na veia jugular, micose das bolsas guturais, trauma, lesões ou procedimentos cirúrgicos no pescoço, Gurma, abscesso na cabeça e pescoço e neoplasias do pescoço ou tórax. Intoxicação por organofosfatos, por plantas, chumbo; encefalopatia hepática e doenças do sistema nervoso central, demonstraram poder também causar paralisia laríngea.^{2,28}

A maioria das mudanças ocorre inicialmente no ramo que proporciona inervação aos músculos adutores (CAL e aritenóideo transverso) que são severamente afetados num estágio anterior, comparativamente ao abdutor primário (CAD). A razão exata para o envolvimento diferencial da atrofia do músculo abdutor e adutor observada em cavalos com NLR é desconhecida, mas várias hipóteses foram propostas. Elas incluem: diferenças no diâmetro das fibras, comprimento ou posição; alterações no transporte axonal; presença de áreas focais de compressão; deficiência em tiamina e lesão por neurotoxinas *Streptococcus equi*. Com base nos dados científicos acumulados até à data, a alteração do transporte axonal, aparenta ser a explicação mais provável para o envolvimento diferencial dos dois grupos musculares. No entanto, pode haver mais que uma explicação para este envolvimento diferencial.^{32,34} Embora os músculos adutores da CA sejam afetados mais cedo e mais profundamente, é a atrofia do CAD que resulta em sinais clínicos significativos. Este músculo é o único abdutor da CA e das cordas vocais. A sua disfunção resulta, na redução significativa no fluxo de ar.² A atrofia do CAD pode ser evidenciada durante a palpação da laringe em cavalos afetados. A paralisia unilateral da laringe esquerda é a mais comum e resulta, na perda progressiva de grandes axônios mielinizados do nervo laríngeo recorrente esquerdo, que se caracteriza histologicamente por: atrofia e hipertrofia de fibras musculares, aparência angular, perda de fibras musculares tipo 1 e aumento do número de fibras tipo 2, fibrose e deposição de gordura.^{2,35}

Cavalos de grande porte e altos (como os PSI e raças de tiro), são os mais comumente afetados do que raças de cavalos mais pequenas ou pôneis.^{2,16} Uma série de inquéritos sobre dados clínicos e endoscópicos indicaram que os níveis mais elevados de NLR são mais comuns nos machos do que nas fêmeas, assim como as alterações histológicas típicas, mas falta evidência conclusiva.²

A prevalência de NLR varia entre raças, sendo que a maior população estudada até ao momento é o cavalo PSI, onde, entre 2,6% e 8% de cavalos são afetados por esta patologia. Pensa-se que a incidência geral em toda a população seja ainda maior.^{2,16} A incidência é mais elevada em cavalos jovens, muitas vezes diagnosticados antes de terem começado qualquer tipo de treino ou com 2 e 3 anos de idade, na altura que já estão a correr.²

A condição genética é a mais provável na maioria dos cavalos afetados, uma vez que, uma etiologia precisa raramente é evidente. Desta forma, o termo HL idiopática é geralmente aplicada como sinónimo.²

Vários estudos confirmaram uma predisposição hereditária. Alterações histológicas típicas da NLR foram registradas em fetos e em potros machos de raças de tiro com idade igual a 2 semanas de idade, dando peso à teoria de que a doença poderá ser hereditária e/ou congénita. Apesar destes achados, a idade em que os sinais clínicos ocorrem pode ser variável. Por exemplo, a NLR é frequentemente diagnosticado em PSI, sem precedentes examinados, no momento de venda. Mais frequentemente, quando se torna clinicamente significativo, coincidente com o início do trabalho extenuante. Em PSI, particularmente aqueles destinados a corridas, os sinais clínicos geralmente ocorrem quando o treino e a corrida começam, ou seja, em cavalos de 2 a 3 anos.² Porém, aproximadamente 80% dos cavalos afetados mostram sinais clínicos até aos 6 anos de idade.³⁴ Concluindo, esta patologia é suscetível de poder aparecer em quase todas as idades, porém os sinais clínicos são mais notórios entre 1 a 6 anos de idade.²

IV. DIAGNÓSTICO

4.1. HISTÓRIA E APRESENTAÇÃO CLÍNICA

Os sinais clínicos predominantes da NLR são: ruído respiratório anormal durante o exercício e desempenho atlético reduzido, baixa performance.^{6,13} O ruído respiratório é o sinal clínico mais comum, sendo notório apenas durante o exercício ou imediatamente após, em hiperpneia. A intolerância ao exercício é menos frequente e normalmente, surge numa fase posterior ao aparecimento dos ruídos inspiratórios anormais.^{13,33}

O ruído respiratório é o resultado da turbulência do ar criada à medida que este passa sobre as cordas vocais e ventrículo afetados.¹⁹ A análise do espectro de sons respiratórios registados durante o exercício de cavalos com aparência endoscópica laríngea normal e de cavalos com HL induzida revelou padrões únicos para NLR, caracterizados por bandas de frequência específicas de sons inspiratórios. No entanto, a sensibilidade e a especificidade dos

espectrogramas sonoros (83% e 75%, respetivamente) indicam insuficiência de fiabilidade para ser utilizada isoladamente na investigação dinâmica das anomalias da VAS.^{31,35}

A intolerância ao exercício resulta numa posterior má performance. Se a CA não consegue abduzir corretamente, a área da rima glótica é diminuída. O fluxo de ar inspiratório obstruído é maior, resultando numa hipoventilação quando o animal é submetido a um exercício intenso. Esta hipoventilação, provoca uma considerável falta de oxigênio que resulta em exaustão precoce. Um cavalo com este tipo de patologia apresenta-se mais hipoxémico, hipercápnico e acidótico em relação ao não afetado, pelo que resulta num desgaste maior e mais rápido e consequente má performance.³⁵

A caracterização e avaliação subjetiva do grau de neuropatia nos cavalos afetados, tem sido objeto de muito debate. Todavia têm sido usados métodos de avaliação da função laríngea que incluem: a palpação do processo muscular da CA, para avaliar a atrofia muscular; análise do ruído respiratório do cavalo durante o exercício; avaliação endoscópica e eletromiográfica do reflexo adutor da laringe; exame de espirometria; ultrassonografia laríngea e endoscopia, sendo esta última técnica a mais utilizada nas últimas três décadas.³¹

4.2. ANAMENESE E EXAME FÍSICO

Através de um exame físico minucioso é possível identificar as causas da doença, embora a maioria dos casos de NLR sejam de origem idiopática. Antes de começar o exame físico, é necessário obter uma história clínica completa. Devem ser feitas perguntas específicas sobre o ruído respiratório, disfagia, intolerância ao exercício, tosse, secreção nasal e qualquer tratamento ou cirurgia prévia. Toda essa informação é interpretada em conjunto com os achados do exame físico e os resultados de outros procedimentos de diagnóstico, para estabelecer um diagnóstico definitivo.¹³

O exame físico deve começar pela avaliação visual de qualquer assimetria da cabeça e narinas, averiguando a presença de descarga nasal ou ocular. A palpação da laringe pode ser uma habilidade difícil de desenvolver, mas quando dominada é muito útil na avaliação da função da laringe. Para a palpação da laringe, um assistente deverá segurar a cabeça do cavalo num plano ligeiramente elevado. O clínico, por sua vez pode estabilizar o lado direito da laringe com uma mão e palpar o lado esquerdo com a outra. As mãos devem ser alternadas em ambos os lados, de forma a que ambos os lados da laringe possam ser igualmente comparados. Os processos musculares da laringe estão numa posição bastante dorsal e são ligeiramente menores do que se pensa. O bordo caudal está ligado ao CAD e quando a atrofia do músculo está presente, um processo muscular é mais proeminente do que o outro num dos lados.²⁵ A palpação deste músculo é feita, usando o dedo indicador para palpar a parte dorsal do músculo e o processo muscular no sentido de comparar simetrias. A assimetria leve é um achado comum em cavalos com função laríngea normal, mas a assimetria mais nítida é geralmente consistente com a

incapacidade do cavalo manter a abdução da CA afetada.^{13,25,28} Se o processo muscular esquerdo não puder ser facilmente palpado, este pode ter sido coberto por um tecido cicatricial de uma anterior LP ou este pode apresentar condrite da CA. Uma cicatriz da LP anterior não é facilmente palpável ao nível da pele e, portanto, não pode ser usada definitivamente para determinar o facto de o animal ter sido ou não submetido a esta cirurgia.⁷ Se o processo muscular direito não for palpado facilmente, a CA poderá ter condrite ou uma anomalia no quarto arco braquial.^{13,25}

Infrequentemente, estertor respiratório pode ser provocado com palpação firme da laringe, e isso pode indicar alguma incapacidade do cavalo para manter um lúmen adequado, como a presença de condrite severa das aritenoides, paresia bilateral das aritenoides ou a combinação de ambos. Os músculos acessórios respiratórios (esternotireóideo), deverão ser examinados, investigando qualquer sinal de defeito secundário a uma miectomia e os anéis traqueais devem ser igualmente palpados, para descartar qualquer anormalidade associada a trauma ou cirurgia anterior.^{13,25}

A análise do reflexo adutor laríngeo pode ser usado para avaliar a função do músculo adutor (teste da palmada), assim como uma técnica eletromiográfica para avaliar a duração desse reflexo (comparando os lados esquerdo e direito da laringe). Porém, devido à sua falta de fiabilidade têm sido menos praticados.^{31,6}

4.3. EXAME DE SOM

Embora o desempenho reduzido possa ser a causa da disfunção de muitos sistemas corporais, o ruído respiratório durante o exercício é uma indicação específica de doença da VAS. Além disso, em cavalos de desporto, o ruído respiratório associado a uma alteração da VAS é muitas vezes mais preocupante para o proprietário do que uma redução da performance.²⁵

Quando os cavalos estão a exercitar, não se consegue ouvir ruídos respiratórios muito bem, uma vez que o ruído é abafado por outros sons associados ao exercício, como o ruído do vento etc. Além disso, os sons respiratórios nem sempre ocorrem durante todo o período de exercício. Em alguns casos, os sons são mais óbvios em exercício máximo, mas em outros casos os sons são intermitentes ou ocorrem quando o cavalo está a terminar o exercício. Por estas razões, a gravação de sons respiratórios no exercício de cavalos é vantajosa, para além de permitir efetuar análises mais pormenorizadas após a gravação. A avaliação do som respiratório durante o exercício é igualmente útil na apreciação da eficácia dos procedimentos cirúrgicos utilizados como tratamento. Em muitos cavalos com alterações da VAS o principal objetivo da cirurgia é reduzir o ruído respiratório. Nesses casos, a avaliação da produção de som antes e depois da cirurgia é uma boa maneira de determinar o sucesso cirúrgico.^{8,25} Para efetuar um exame de som, um microfone é colocado de forma equidistante entre as narinas do cavalo, a aproximadamente 4 cm do nariz. O microfone fica posicionado o mais próximo possível da fonte de som, sem ser colocado diretamente no fluxo de ar respiratório. O som pode ser caracterizado

em termos de tempo, frequência e intensidade. Uma técnica de análise de som que avalia essas características, em simultâneo é a análise espectrograma. Um espectrograma é um gráfico tridimensional, com a frequência no eixo vertical, o tempo ao longo do eixo horizontal, e a intensidade do som numa terceira dimensão (a cor ou a diferentes tons de cinza), (Fig.4). No exercício normal, a maioria dos sons são ouvidos durante a exalação e estão presentes ao longo do ciclo respiratório. Os sons inspiratórios são menos que metade do que os sons na expiração. O nível de som aumenta à medida que a velocidade aumenta. Quase toda a intensidade do som ocorre a frequências inferiores a 4 kHz, com a maior parte da intensidade do som concentrada em frequências inferiores a 800 Hz. A NLR caracteriza-se por um ruído alto inspiratório. Esse ruído contém frequências mais altas do que os sons expiratórios normais e possui três faixas no domínio da frequência. Cada uma delas denominada por formante, centradas em frequências de aproximadamente 300, 1700 e 3700 Hz. A audição humana é mais aguda entre 2000

e 4000 Hz. O formante de som com cerca de 1700 Hz tem intensidade de som significativa e está na faixa de audição aguda humana, pelo que este é o que mais contribui para a percepção do som de alta frequência associado ao NLR.^{13,25} Ainda não se sabe se o padrão espectral é único para NLR, ou se, este continua a ter que ser determinado. Se for esse o caso, a análise do espectro dos sons da VAS no exercício de cavalos pode ser usada como uma ferramenta de diagnóstico definitiva. No futuro, é provável que cada anomalia da VAS associada à produção de ruído, tenha uma "impressão de voz" bem descrita, permitindo um diagnóstico presuntivo baseado num espectrograma.²⁵

4.4. EXAME DE ESPIROMETRIA

A espirometria de exercício é conseguida através de medidores de fluxo ultrassónico, que calculam a velocidade média do fluxo de ar que passa por duas aberturas, medindo o tempo absoluto de deslocação de feixes ultrassónicos curtos transmitidos durante a respiração (Exhalyzer® V). Os animais são treinados numa passadeira de alta velocidade usando uma máscara facial, com um selo hermético ao redor do nariz. Em cavalos com doenças obstrutivas,

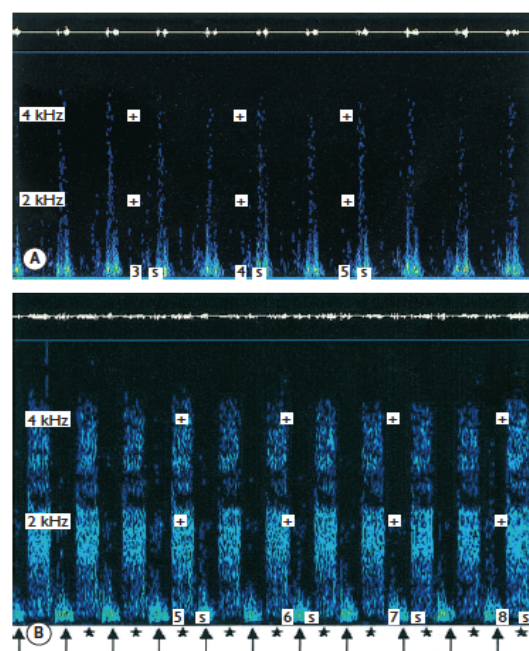


Fig.4: (A) Espectrograma de sons respiratórios de um cavalo com função normal da VAS. O tempo está na abcissa, a frequência na ordenada. O nível de som aumenta com o brilho da cor (o preto indica que não há som). A inspiração é indicada por uma estrela, expiração por uma seta. A linha superior do gráfico é o nível de pressão sonora, uma medida de intensidade de som. (B) Espectrograma de sons respiratórios para um cavalo com HL. Observe os formantes do ruído inspiratório centrados em 0,3, 1,6 e 3,8 kHz (adaptado de Ducharme & Cheetham. 2014).

os valores inspiratórios do fluxo de ar típicos são alterados em muito maior extensão do que os valores expiratórios. As limitações do fluxo inspiratório conclusivas geralmente, ocorrem a velocidades de galope de 6 a 7,5 m/s com inclinação de 6% (frequências cardíacas de 160 a 210 batimentos por minuto). A espirometria de exercício permite obter o registo de dados do fluxo e volume em diagrama de modo a determinar o significado da obstrução da VAS e a sua limitação funcional. Tal como no exame de som, este também pode ser utilizado para detetar o sucesso de uma intervenção cirúrgica, com uma espirometria de seguimento.²⁵

Em cavalos com NLR de grau 3 ou 4 (Havemeyer) com colapso leve da via aérea, a curva de fluxo inspiratório é caracterizada por uma fase de platô e os valores de pico são limitados entre 28 e 60L/ s. Enquanto que na expiração, não há nenhuma limitação de valores de fluxo de ar e valores de pico (até 90 L / s). Para se adaptar à limitação do fluxo máximo, mantendo os volumes tidais necessários e responder às exigências metabólicas específicas de um exercício intenso, o tempo inspiratório é

prolongado. A resistência inspiratória geralmente aumenta de modo a que a fração temporal inspiratória seja superior a 50% (Fig.5).⁷ Os cavalos com colapso dinâmico severo da CA, exibem um pico de fluxo inspiratório inicial com uma queda de fluxo que é característica. No galope, um cavalo afetado muda a relação de 1:1 de locomoção para

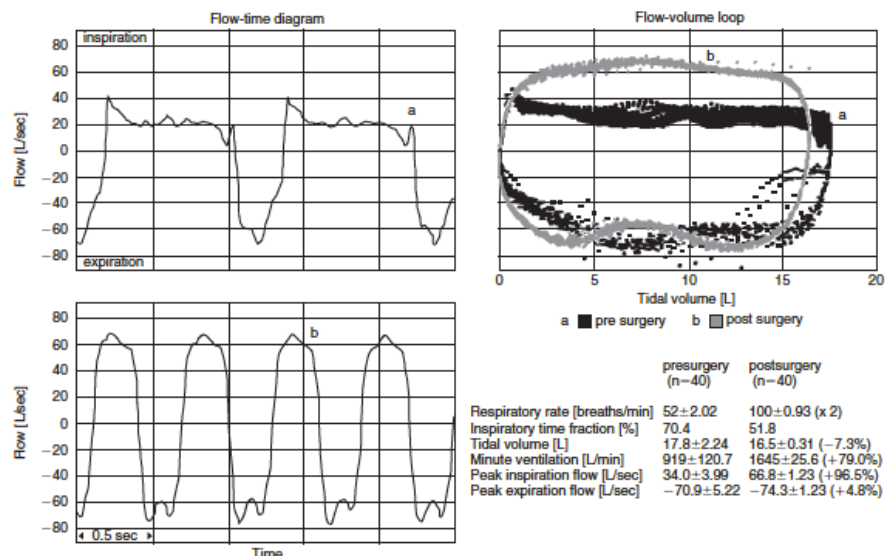


Fig.5: Diagrama representativo de fluxo por tempo e volume de fluxo de um cavalo com NLR esquerda. Durante o galope, observou-se apenas um colapso dinâmico mínimo da aritenóide esquerda. O diagrama de volume de fluxo (à direita) mostra um achatamento típico durante a inspiração (metade superior) à medida que ocorre a limitação de fluxo (adaptado de Parente *et al.*2012).

respiração, de forma intermitente ou permanente para 2:1. Ao reavaliar esses pacientes após serem submetidos a LP em conjunto com VE, as mudanças mais óbvias podem ser observadas no pico de fluxo inspiratório (PFI) e minuto ventilação (V_E). O PFI aumenta entre 30% a 70% e V_E até 50%.²

4.5. ULTRASSONOGRRAFIA

No exame de ultrassom da laringe é realizado com um transdutor linear ou convexo a 8 a 10 MHz. A tricotomia da área a analisar, normalmente não é necessária, mas é recomendada. A região laríngea deverá ser embebida com álcool isopropílico, para assim facilitar o contacto do transdutor à pele.^{5,35} Normalmente é utilizado um suporte ou o auxílio de um assistente, para

suportar a cabeça do cavalo numa posição estendida. A sedação deverá ser feita com Xilazina (0,4 mg / kg, IV), melhorando desta forma a tolerância do paciente a este procedimento.³⁵

Uma examinação básica do ultrassom da laringe é descrita em cinco janelas acústicas.⁵ Os cavalos com NLR apresentam características de um exame ultrassonográfico específicas, como o aumento da ecogenicidade dos músculos: CAL, CAD e vocal, em comparação com o lado oposto.³⁵ O músculo CAL é um candidato ideal para fins de diagnóstico, dado que como foi relatado anteriormente, os músculos adutores são afetados em primeiro lugar (Fig.6). Para além disto, a posição do CAD na linha média dorsal, dificulta o exame ultrassonográfico.⁵

O aumento da ecogenicidade numa NLR, é resultado da substituição do músculo normal por tecido fibroso e gordura, consequência da deservação e atrofia muscular. A experiência e técnica são fatores muito importantes, uma vez que este aumento de ecogenicidade é bastante subjetivo, visto ser uma ecogenicidade baseada na comparação do lado oposto ou da ecogenicidade de músculos que não são inervados pelo nervo laríngeo recorrente (por exemplo, o músculo cricotiróideo).³⁵ Os exames de ultrassom e endoscopia podem ser realizados em série ou em paralelo de acordo com a intenção do clínico e as especificidades do paciente em questão. Quando o clínico escolhe utilizar o ultrassom laríngeo em combinação com endoscopia em repouso, a especificidade do diagnóstico de NLR aumenta, pelo facto do animal ser positivo a esta patologia em ambos os exames. Para aumentar a sensibilidade do diagnóstico, deve-se usar os testes em paralelo, o que significa que um resultado positivo de qualquer teste deve justificar uma avaliação adicional usando endoscopia em exercício.⁵

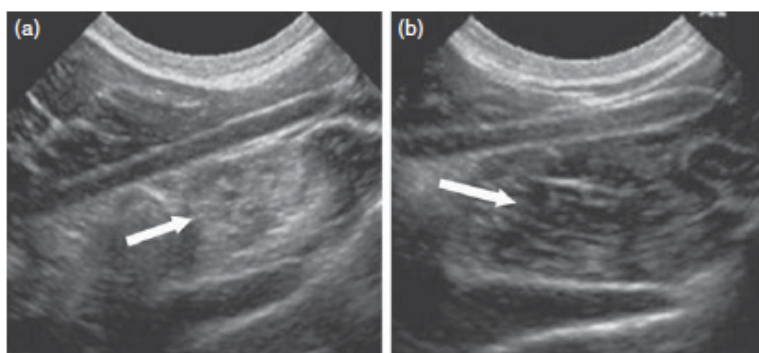


Fig.6: Imagens de ultrassom das janelas acústicas laterais esquerda (a) e direita (b). O músculo CAL é identificado através das setas brancas. Em (A) o CAL esquerdo é observado com aumento da ecogenicidade em relação aos músculos da laringe extrínseca e em relação à CAL contralateral. Em (B) o CAL direito apresenta-se hipoeecogênico e isoecogênico em comparação aos músculos da laringe extrínseca. Estes achados sugerem a presença de atrofia neurogénica no músculo CAL esquerdo e apoiam o diagnóstico de NLR (adaptado de Chalmers 2015).

4.6. ENDOSCOPIA

4.6.1 ENDOSCOPIA EM REPOUSO

A avaliação endoscópica em repouso é atualmente a técnica mais utilizada para avaliar a função laríngea e, de facto, constitui o pilar de todas as avaliações da VAS. A endoscopia para avaliar a função laríngea deve ser realizada em cavalos não sedados (recorrendo a formas de contenção). O endoscópio é inserido através do meato ventral direito e posiciona-se na linha média da nasofaringe. A simetria e sincronia das cartilagens aritenoides, são observadas durante

a respiração, após a deglutição (induzida pela descarga do endoscópio) e durante a oclusão transitória da narina para induzir a abdução ao máximo. Há um consenso generalizado no sentido de usar a passagem nasal direita quando se pretende avaliar endoscopicamente a laringe, devido a uma suposta redução nas mudanças artificiais do movimento e posicionamento da cartilagem esquerda, embora isso não tenha sido fundamentado cientificamente.³¹

Como as várias descrições da perda de função abdução (hemiplegia, paresia, paralisia completa ou incompleta) podem levar a más interpretações, vários sistemas de classificação foram desenvolvidos ao longo dos últimos 30 anos por vários cirurgiões, no sentido de descrever os movimentos da CA.¹⁶ Em 2003, um conjunto internacional de especialistas analisou os sistemas existentes de classificação da funcionalidade da laringe, e desenvolveu um sistema de consenso sobre a classificação laríngea em repouso, conhecido como o sistema de classificação de Havemeyer (ver anexos I- Tabela 1), composto por quatro graus principais. A variabilidade de observadores e a repetibilidade entre cavalos usando o sistema de classificação Havemeyer foram avaliadas criticamente e mostraram que a fiabilidade é elevada, sendo por isso atualmente o sistema de classificação mais adotado.³¹

O verdadeiro valor de qualquer sistema de classificação em repouso é a sua correlação com a função laríngea durante o exercício. A combinação de numerosos estudos de endoscopias em passadeiras de alta velocidade, indicam que existe uma boa correlação entre os graus da função laríngea em repouso. Contudo, entre 1% e 7% dos cavalos com graus laríngeos em repouso "normais", sofrerão colapso da CA durante o exercício. Desta forma, o exame endoscópico em repouso não deverá ser usado como o único método de diagnóstico, especialmente em cavalos cuja função da laringe é questionável.^{2,31}

4.6.2 ENDOSCOPIA DINÂMICA

A endoscopia laríngea durante o exercício extenuante é o "gold standard" para avaliar a função laríngea e é cada vez mais realizado na investigação dos ruídos respiratórios superiores.^{16,25} A endoscopia dinâmica permite assim, identificar com precisão as causas dinâmicas de obstrução da VAS que não estão presentes em repouso, tais como: o deslocamento dorsal intermitente do palato mole, das cordas vocais; colapso da CA, da nasofaringe; aprisionamento intermitente da epiglote; desvio axial das dobras ariepiglóticas e retroversão epiglótica. Anteriormente, estas anomalias só poderiam ser especuladas, em cavalos que produzissem sons anormais durante o exercício.²

O sistema de classificação da função laríngea utilizado para exames dinâmicos da laringe é muito mais simples, do que o utilizado para o exame endoscópico em repouso. Este tem sido pouco alterado pelo sistema de classificação inicial sugerido por Rakestraw, categorizando a função laríngea com o grau A, B ou C (ver anexos I- Tabela 2 e Fig.7). Um dos mais recentes avanços na medicina respiratória equina é o uso da endoscopia dinâmica sobre o solo, que permite ao

clínico avaliar a VAS, enquanto o cavalo está a exercitar no seu ambiente natural. Estudos iniciais validaram o seu uso como uma alternativa viável para a endoscopia na passadaeira. Porém é importante reter que, quer seja realizado na passadaeira ou no sobre o solo, a endoscopia dinâmica continua a ser a melhor forma de conseguir avaliar de facto a dinâmica da VAS.^{2,6}

4.6.2.1. ENDOSCOPIA DINÂMICA NA PASSADEIRA

O exame de endoscopia dinâmica na passadaeira é realizado, tal como o nome indica numa passadaeira, a alta velocidade. Estas passadaeiras para equinos são desenhadas em exclusivo para exercitar cavalos na velocidade de uma corrida real e estão disponíveis em instituições de referência. Embora os protocolos deste exame variem entre as instituições individuais, o processo básico é semelhante, com o objetivo de imitar as condições de corrida.^{2,6} Antes de qualquer cavalo ser exercitado numa passadaeira, um exame clínico completo deve ser realizado, incluindo o exame de claudicação, para excluir as condições que possam tornar o cavalo inadequado para exercícios do exame.² Primeiramente os cavalos são adaptados à passadaeira: são caminhados, trotados e por fim, passam a galopar, durante as sessões de treino. Dado que, a maioria dos cavalos não está acostumada ao exercício numa passadaeira, e o seu uso provoca sempre emoções e apreensões diferentes. Após o animal se ter ambientado à passadaeira, o teste de esforço é realizado. São simuladas as condições de uma corrida, os cavalos passam por uma fase de aquecimento de caminhada, trote e galope moderado a aproximadamente 7 m/s por 1600 m. Após o aquecimento, o tapete rolante é parado e o endoscópio é fixado ao cabresto, com este posicionado de modo a que uma visão contínua da laringe seja obtida. A prova de alta velocidade segue de imediato, com o cavalo a exercitar o mais rápido possível. Idealmente, o cavalo deve ser capaz de manter a velocidade máxima para 1600-2400 m. A maioria dos centros de referência com uma passadaeira de alta velocidade emprega um teste de incremental (passo a passo), pelo que a velocidade é aumentada em intervalos de tempo constantes. Os cavalos de corrida são exercitados até que as taxas cardíacas alvo máximas (> 200 batimentos por minuto), sejam alcançadas ou até que o cavalo fique cansado, ou seja, até ao ponto de não poder acompanhar mais a velocidade da passadaeira.⁶ Normalmente para os cavalos de corrida as passadaeiras deverão atingir velocidades até 14m/s, com uma inclinação de 10° para cima, de modo a que sejam replicadas com exatidão as condições de uma corrida.² Dependendo do protocolo das instituições e do temperamento do cavalo, todo o procedimento, desde a adaptação até ao teste propriamente dito, leva em média, 1-3 dias para se completar. Cavalos de corrida PSI, são equipados apenas com um cabresto. Se o ruído respiratório estiver associado à flexão da cabeça e do pescoço, os cavalos devem estar equipados com freio, rédeas longas ou rédeas laterais para uma flexão forçada. Toda a avaliação endoscópica de exercício deverá ser gravada e revisada por vídeo, no final de cada sessão de exercícios.^{2,6}

4.6.2.2. ENDOSCOPIA DINÂMICA SOBRE O SOLO

O exame endoscópico na passadeira, não replica por completo as condições de corrida. Fatores como o peso do cavaleiro, a stresse do dia da corrida, as condições do piso e as rápidas mudanças de ritmo não podem ser reproduzidas durante o teste na passadeira. O exercício de exame endoscópico sobre o solo tem por isso, vantagens sobre a endoscopia na passadeira. Este teste de esforço pode ser realizado no ambiente de competição e os cavalos podem ser examinados de forma adequada à realidade que enfrentam. Além disto, o efeito da pista e do piloto podem ser contabilizados e as sessões de treino, como acontece para adaptar os cavalos ao uso das passadeiras, não serão necessárias. As desvantagens deste meio de diagnóstico, são poucas e estão relacionadas com a incapacidade de fazer descargas de água com endoscópio. O acúmulo de muco na câmara ou a imagem nebulosa devido a alterações da temperatura do ar da nasofaríngea, pode ocorrer, porque a operação de descarga de água para limpar a imagem não é passível de ser efetuada.⁶ Vários sistemas endoscópicos estão disponíveis comercialmente. O sistema Dynamic Respiratory Scope (DRS[®]) utiliza uma mochila para sistema eletrônico e de lavagem. O endoscópio semirrígido é colocado na posição através da utilização de um freio especial. Este sistema também inclui um visualizador de mão para observação, em tempo real da VAS com um alcance de 500 m.^{6,30} Os principais pontos práticos para minimizar dificuldades ao usar este tipo de equipamento incluem: a preparação do cavalo e a fixação do endoscópio na posição correta, uma vez que é difícil reposicionar o endoscópio durante o exercício e o facto deste teste dever ser realizado com um cavaleiro experiente. Os modelos DRS[®] mais recentes são montados na sela do cavalo e não no cavaleiro. Tal como no exame endoscópico dinâmico na passadeira, este exame não anula a avaliação endoscópica em repouso, uma vez que anomalias anatómicas mais graves podem impedir a realização deste exame. O uso de DRS[®], no exercício de observações endoscópicas em cavalos com NLR é comparável ao relatado em estudos de endoscopia na passadeira.⁶ Porém, devido à variação no exercício de cavalos de diferentes escalões, um teste de exercícios padronizados para exames endoscópicos sobre o solo para todos os cavalos, ainda não foi estabelecido como existe para os realizados numa passadeira. Normalmente, para cavalos de corrida PSI, o cavalo deverá cumprir pelo menos 3/8 de milha (ou, de preferência, 5/8 ou mais), para obter um exame de diagnóstico ainda mais viável. A falta de testes padronizados para a avaliação da endoscopia dinâmica e a variação nas exigências de exercícios em cavalos de diferentes escalões e desportos, destacam a importância de replicar as condições em que o cavalo manifesta as anomalias o mais próximo possível da realidade.³⁰

V. TRATAMENTO, PROGNÓSTICO E COMPLICAÇÕES

Os tratamentos cirúrgicos disponíveis para NLR incluem: LP; VE; VCE; reinervação do músculo CAD, aritenoidectomia parcial (AP).^{16,24} A técnica cirúrgica é escolhida geralmente com base: na

idade, uso do cavalo, grau de movimento da CA e o tipo de queixa apresentada pelo proprietário.^{6,16} A técnica cirúrgica mais comum é a LP. Frequentemente, a VE ou a VCE é realizada com a LP, mas estes procedimentos não prolongam a eficácia da cirurgia ou melhoram a mecânica do fluxo da VAS, durante o exercício de alta velocidade. Todavia, esses procedimentos são frequentemente usados juntamente com a LP e a reinervação laríngea, uma vez que reduzem significativamente o ruído anormal no exercício.¹⁶ A avaliação pré-operatória para o diagnóstico definitivo da NLR, não pode ser subestimada. A displasia laríngea (defeito do arco braquial), a condropatia ou a LP falhada, podem parecer endoscopicamente semelhantes à NLR, embora todas elas possivelmente justifiquem diferentes tratamentos.²⁶

5.1. LARINGOPLASTIA PROSTÉTICA

O objetivo da LP é conseguir alcançar algum grau de abdução permanente da CA afetada. Através da reprodução da função do músculo CAD, colocando um implante que mantenha o processo corniculado da CA afetada abduzido.²⁶ O resultado ideal seria uma CA abduzida o suficiente para permitir um fluxo de ar adequado de ar durante o exercício, mas que não permita a entrada de saliva, comida ou água para dentro do lúmen da laringe ou da traqueia durante a deglutição.^{1,16}

Antes da cirurgia, os cavalos devem ser submetidos a um jejum de 8 a 12 horas e à administração de antibióticos de largo espectro de ação e anti-inflamatórios não esteroides (AINE's). A tricotomia deve ser feita na porção ventral da veia linguofacial. Uma vez anestesiado, é usado um tubo orotraqueal ou nasotraqueal. A intubação nasotraqueal com um tubo de 20 mm é a de eleição, uma vez que permite uma melhor avaliação intraoperatória da abdução da aritenóide.²⁶ O cavalo deve ser posicionado em decúbito lateral direito, com a cabeça estendida ao máximo. Após a limpeza assética do campo cirúrgico, a incisão cutânea é realizada com cerca de 6 a 10 cm de comprimento, ventral e paralela à veia linguofacial. Coloca-se então um retrator manual na porção dorsal da incisão, sob a veia linguofacial e músculo esternocleidomastoideu, de forma a expor a região da laringe. É necessária dissecação romba cuidadosa, para separar a veia do músculo omohioideo, até que sejam expostos os músculos caudais da faringe (músculo tirofaríngeo e músculo cricofaríngeo). Seguidamente, o processo muscular da CA e os músculos laríngeos intrínsecos devem ser claramente expostos, seja pela separação do músculo cricofaríngeo e tirofaríngeo ou pela retração rostral do bordo caudal do músculo cricofaríngeo. Uma vez exposto o processo muscular, as suturas podem ser colocadas ou o músculo/tendão do CAD pode ser transecionado para aceder à articulação cricoaritenóidea. Possibilitando uma avaliação melhor da eventual colocação da agulha através do processo muscular. A primeira sutura é colocada através da cricoide. Usando como guia o dedo indicador, a agulha é inserida no bordo caudal e ventral da cricoide, no sulco palpável 2 a 3 mm lateral à linha média dorsal (ver anexos I- Fig.8-A). A agulha é inserida na direção cranial, com cuidados redobrados, no sentido de não perder

o controle, garantindo que não haverá penetração no lúmen da laringe. Este procedimento poderá ser monitorizado através de videoendoscópio e caso haja penetração da agulha no lúmen, esta deverá ser retirada e a incisão lavada com solução salina. Depois da agulha passar através da cricoide esta é passada através do processo muscular, tendo a opção de passar a sutura sob ou sobre os músculos cricofaríngeo e tirofaríngeo ou apenas sobre ou sob o músculo cricofaríngeo, dependendo da localização do processo muscular. Seguidamente, identifica-se o processo muscular da CA por palpação e recua-se o videoendoscópio até se obter uma imagem completa das CA. Passa-se a sutura pelo processo muscular, a cerca de 5mm do bordo caudal, de caudomedial para cranio lateral. A sutura deve ser colocada na espinha do processo muscular, uma vez que é uma região resistente que suporta melhor a força exercida pelo implante, garantindo assim um resultado durável.^{16,26}

A segunda sutura é colocada de forma similar, 10mm lateral à inserção da primeira e no processo muscular, 5mm da primeira sutura (ver anexos I- Fig.8-B). Se for utilizado um trocater, pode ser criado um túnel no processo muscular e aí, ambas as suturas podem passar, reduzindo o risco de formação de fissuras e ou quebra da cartilagem pela tensão do implante. A sutura colocada em segundo lugar (mais lateral) é usada para criar a abdução desejada. Por fim, atam-se com firmeza as duas pontas de cada sutura, de modo a que fiquem bem apertadas e tensas. Quando as suturas estiverem bem posicionadas, o videoendoscópio é passado pela narina esquerda até o nível da laringe. Primeiro, o lúmen laríngeo é avaliado para garantir que não houve penetração de sutura através da mucosa na margem caudal da cricoide. O endoscópio é então focado na frente da laringe para avaliar a abdução da aritenóide. Embora a quantidade de abdução seja muito subjetiva, é desejável que aproximadamente 90% da abdução total seja atingida.^{16,26} Quando as suturas tiverem sido apertadas, retira-se o retrator manual colocado inicialmente, e a laringe volta à sua posição normal. Os músculos são suturados com uma sutura simples contínua 2-0 absorvível, caso tenham sido separados, e com uma sutura simples contínua ou interrompida 2-0 absorvível sutura-se a fáscia adjacente à veia linguofacial ao músculo omohióideo. A pele é fechada com uma sutura intradérmica e agrafos.²⁶ Recomenda-se a fixação de uma banda de gazes estéreis sobre a incisão, para a proteger durante o período de recuperação e diminuir a tumefação/edema pós-cirúrgico.^{16,26} Embora diferentes cirurgiões muitas vezes introduzam variações na técnica ou material de sutura, os seguintes princípios devem ser tidos em conta: minimizar ao máximo o traumatismo tecidual; a sutura deve ser colocada de forma segura na cartilagem da cricoide e no processo muscular; colocação das suturas de forma a obter uma abdução adequada, a posição ideal é entre 10 e 30 graus de zero (zero graus é definido como uma linha através do processo muscular da CA esquerda e paralela à asa da cartilagem tireóidea quando observada dorsalmente) e a sutura não deve penetrar o lúmen da laringe. O uso de antibióticos no perioperatório, é recomendado durante 48 a 72 horas, sempre que se faz uma intervenção cirúrgica à via respiratória. A administração de anti-inflamatórios é feita com

Fenilbutazona (4.4 mg/kg, IV) ou Fluxnina Meglumina (1.1 mg/kg, IV) que devem ser administrados antes da cirurgia. O tratamento com a Fenilbutazona deverá continuar no pós-operatório durante 7 dias (2.2 mg/kg PO, BID). A banda de gases protetoras sobre a incisão deverá ser retirada no segundo ou terceiro dia pós-operatório. É aconselhado o confinamento dos cavalos na boxe, com passeios curtos durante os primeiros dias. Durante a segunda semana de pós-operatório, espera-se que a tumefação da incisão diminua. A presença de um grande inchaço com drenagem excessiva, são sinais de formação excessiva de seroma ou infecção da ferida.^{2,7} Se tudo evoluir favoravelmente, ao fim de um mês os cavalos podem começar a ser montados a passo, a partir do segundo mês iniciam um treino ligeiro e gradual para que ao terceiro mês estejam prontos a desempenhar a sua atividade desportiva normal.^{2,16}

A mais recente técnica na resolução da NLR é a laringoplastia realizada em estação, descrita pela primeira vez pelo Dr. Rossignol e a sua equipa na França em 2014. O objetivo principal desta técnica é a eliminação de possíveis riscos associados a uma anestesia geral: miopatias, paragem cardíaca, neuropatias ou lesões durante a recuperação anestésica.^{12,22} Em termos de técnica cirúrgica, uma VCE uni ou bilateral deverá ser executada previamente recorrendo à utilização do laser, ou posteriormente caso seja efetuada por laringotomia. Deverá ser administrado ao animal antibiótico de largo espectro, em conjunto com AINE'S. A sedação poderá ser realizada com Detomidina e Morfina, por exemplo. Após a sedação do animal ser efetuada, este é colocado num tronco de contenção com um suporte para colocar a cabeça e uma máscara ocular. Devem ser colocados tampões nas orelhas e a crina deverá ser presa de forma a manter o campo cirúrgico o menos conspurcado possível. Antes de realizar a incisão e prosseguir com o acesso cirúrgico tradicional, deve-se colocar um pano de campo impermeável que cubra a parte esquerda do animal e realizar uma infiltração subcutânea de anestésico local. Esta infiltração deverá ser feita desde a zona de incisão e depois mais profundamente à laringe. A boa exposição da laringe e a facilidade em aplicar a abdução desejada na CA, uma vez que a laringe está numa posição mais fisiológica e esta não apresenta tanta flacidez ou colapso comparativamente ao que ocorre numa anestesia geral, são as razões da maior precisão e controle na colocação da prótese. Para além disto, não existe um tubo na via aérea para interferir com a avaliação do veterinário relativamente à posição da CA. Este procedimento é, por isso, considerado mais fácil, realizado num período de tempo mais curto e com um custo total menor, uma vez que são suprimidos os custos correspondentes a uma anestesia geral.^{22,34} O manejo pós-operatório é muito similar ao sob anestesia geral. A endoscopia é realizada no pós-operatório imediato e a abdução das cartilagens deverá ser similar à inicial.²²

As complicações referentes à LP englobam tanto as que acontecem durante a cirurgia (intra-cirúrgicas), como aquelas que ocorrem no pós-operatório. As complicações intra-cirúrgicas incluem hemorragia, quebra da agulha, destruição ou corte da cartilagem cricoide ou do processo muscular da CA, perfuração da mucosa laríngea ou nasofaríngea e complicações associadas à

anestesia geral.¹⁶ A complicação pós-cirúrgica mais comum é a perda de abdução da CA.³ Existe uma grande dificuldade, por parte dos especialistas, em obter o grau de abdução intra-cirúrgico ideal. Há perda imediata de um certo grau de abdução no dia seguinte à cirurgia, acentuando-se gradualmente ao longo das primeiras 6 semanas.^{10,16,26} Tendo em conta estes factos Dixon *et al.* em 2003, expuseram um sistema de classificação do grau de abdução da CA obtido na cirurgia (ver anexos I- Tabela 3). Neste sistema, sugeriram a obtenção de uma abdução de grau 2, no limite máximo para cavalos de corrida e de grau 2, no limite mínimo, para cavalos com menos desgaste físico, como os de salto, de tiro ou dressage (ver anexos I- Fig.9).¹¹ Tem sido acordado, por parte de vários especialistas, que atingir uma abdução máxima não é proporcional a uma capacidade desportiva máxima.¹⁰ Adreani e Parente (2007), indicam que um grau de abdução máximo de 80% a 90% deverá ser suficiente para os cavalos de corrida e de 60% a 80%, para os cavalos de concurso ou lazer. Já Fulton *et al.* (2012) refere que a abdução ideal é obtida quando a curvatura do processo corniculado da CA entra em contacto com a parede da faringe.³ Se o grau de abdução das cartilagens for excessivo muito provavelmente será necessária a repetição da LP.¹⁶ A perda de abdução da CA é bastante importante para a recuperação do animal, uma vez que está intimamente conectada com o aparecimento de tosse e disfagia.³ Estas fazem parte do grupo das complicações do pós-operatório, assim como: seroma, infeção e deiscência da ferida (primeiras duas semanas). Toda a alimentação deverá ser humedecida, até o cavalo poder engolir sem tossir e colocada no solo, minimizando o risco de aspiração e aumentando a drenagem.^{3,16,20} Complicações crónicas e persistentes incluem: tosse persistente; contaminação crónica por alimento, saliva e água; traqueíte crónica e bronquite; abscesso pulmonar; pneumonia; condrite; inflamação e formação de granulomas no processo corniculado da CA; formação de abscesso perilaríngeo; deiscência da sutura; perda de abdução; descarga nasal persistente de comida e saliva.^{16,26}

O sucesso relatado da LP varia amplamente devido aos diferentes critérios utilizados para medir o sucesso e o uso pretendido do cavalo. Embora as taxas de sucesso relatadas tenham variado de 5% a 90%, é realista esperar que entre 50% e 70% dos cavalos de corrida tratados com uma LP tenham melhorado o seu desempenho. O resultado será maior, em cavalos que não se destinem a corridas, após a cirurgia. No entanto, a LP deve ser vista como um procedimento de resgate em cavalos de corrida, porque mesmo um cavalo com abdução quase máxima da CA terá algumas limitações de fluxo a velocidades de corrida.¹⁶

5.2. VENTRICULECTOMIA/VENTRICULOCORDECTOMIA

A VE refere-se à remoção dos ventrículos situados caudalmente às cordas vocais. A remoção destes em conjunto com a remoção das cordas vocais, denomina-se VCE. Estas técnicas são normalmente realizadas em associação com a LP, uma vez que por si só não são capazes de abduzir a CA afetada. Esta associação não melhora nem prolonga a eficácia da LP, mas reduz

eficazmente os ruídos respiratórios, aumentando o diâmetro da rima glótica. Estes procedimentos podem ser realizados em estação ou sob anestesia geral em decúbito dorsal, normalmente depois da LP.¹⁶

A cirurgia sob anestesia geral de VE/VCE é realizada através de uma laringotomia. A laringotomia é realizada a partir de uma incisão de 3 cm na linha média do pescoço, desde a zona rostral da quilha da cartilagem tiroide até ao bordo caudal da cartilagem cricoide. Fazendo uma dissecação cuidadosa, identifica-se o septo do par de esternotirohioideos, os quais são separados com uma tesoura Metzenbaum. Seguidamente é colocado um retrator de Weitlaner entre os dois músculos, de forma a manter uma boa visibilidade da porção ventral da laringe, e faz-se uma incisão na membrana cricotiróidea, de caudal para cranial.^{3,16} Se um tubo endotraqueal for usado, este deverá ser removido, contudo, se for utilizado um tudo de 18-22mm de diâmetro, poderá prosseguir sem a sua remoção. Se pretender fazer uma VE, coloca-se uma rebarba de Blatterburg dentro do ventrículo, o mais fundo que se conseguir, e roda-se para que o extremo da rebarba agarre a mucosa do ventrículo (ver anexos I- Fig.10-A). Quando o ventrículo estiver preso à rebarba, inverte-se o sáculo na direção do lúmen da laringe (ver anexos I- Fig.10-B). São colocados paralelamente duas pinças curvas de Kelly, entre a rebarba e a corda vocal e retira-se a rebarba (ver anexos I- Fig.10-C). Com uma tesoura de Metzenbaum, corta-se o ventrículo pela sua base, adjacente às pinças (ver anexos I- Fig.10-D). Normalmente é feita uma VE bilateral, no sentido de reduzir possíveis ruídos respiratórios anormais no período pós-cirúrgico. A deformidade criada pela sua remoção, cicatriza facilmente por segunda intenção.¹⁶ Numa cordectomia, são colocadas pinças de Allis na corda vocal, uma em cada extremidade. Com uma tesoura de Metzenbaum, é feita uma ablação completa das cordas vocais. As incisões podem cicatrizar por segunda intenção ou pode ser feita uma sutura com o objetivo, de diminuir a hemorragia e criar uma superfície mais lisa da parte ventral da rima da glote. A cordectomia raramente é realizada bilateralmente, uma vez que pode provocar maior número de aderências entre os bordos ventrais das cordas vocais seccionadas e levar à estenose. Por si só a cordectomia é ineficaz no que diz respeito à eliminação de ruídos anormais respiratórios, possivelmente porque os ventrículos são fonte primária de ruído. Porém, é recomendada a sua realização, na medida que aumenta o diâmetro ventral da rima glótica, prevenindo o colapso dinâmico das cordas vocais, obstrução, turbulência e o aparecimento de sons respiratórios anormais aquando o exercício.^{3,16}

No final da cirurgia o cirurgião poderá optar por suturar a membrana cricotiróidea com uma sutura absorvível interrompida simples ou simplesmente deixar aberta. No entanto é bom ter em conta que, se suturar a membrana cricotiróidea, o tempo de cicatrização da laringotomia será muito menor.^{16,24} O fechamento completo da incisão da laringotomia não é recomendado, uma vez que até 52% dos cavalos foram relatados como tendo complicações associadas ao seu encerramento, incluindo enfisema subcutâneo e infeção no local de incisão. Por fim, são

colocadas gazes sobre a incisão até o cavalo se levantar, de forma a evitar possíveis contaminações.¹⁶

As complicações após uma laringotomia são raras. A retração excessiva durante a cirurgia pode causar hematomas e trauma no músculo esternotiroiideo. A necrose e a infecção local podem ocorrer vários dias depois, resultando em uma descarga fétida excessiva da ferida. A infecção por clostrídeos no local de laringotomia pode ocorrer dentro de um período de 24 horas após a cirurgia, produzindo um grande inchaço da cabeça e pescoço que poderá ser fatal. O uso de Penicilina perioperatória pode prevenir essa infecção e, se ocorrer, o reconhecimento precoce e o tratamento imediato com Penicilina intravenosa são críticos. Ocasionalmente, o tecido de granulação excessiva é formado nos ventrículos, mas geralmente resolve com o tempo e com a aplicação de sprays anti-inflamatórios.¹⁶

Tanto a VE como a VCE podem ser realizadas em estação, através da técnica descrita anteriormente ou por um procedimento endoscópico transnasal com a utilização de um laser. Esta é uma técnica menos invasiva e evita as complicações que podem advir de uma laringotomia. Porém o manuseamento do laser é difícil e pode causar lesões térmicas, que podem resultar em trauma e tumefação dos tecidos adjacentes.²³ Independentemente da técnica cirúrgica utilizada, deve-se administrar AINE's (Fenilbutazona (4.4 mg/kg IV) ou Dexametasona (0,04 mg/kg IV) antes e depois da cirurgia, até uma semana, dependendo do grau de inflamação. Normalmente, não se administram antibióticos no período pós-cirúrgico, a não ser que haja um risco de infecção elevado.²³ A incisão da laringotomia inicialmente é limpa duas vezes por dia com gazes humedecidas, para remover o muco e os exsudados acumulados. É aplicada vaselina desde os bordos da incisão até ao extremo cranial do espaço intermandibular, para proteger a pele dos exsudados, que muitas vezes permanecem até 3 semanas. Em circunstâncias favoráveis, as incisões da laringotomia cicatrizam em 21 dias.¹⁶ Poderá ser benéfica a administração tópica de uma solução faríngea, com uma mistura de Nitrofurazona ou Trimetoprim-sulfa, glicerina, DMSO, e Prednisolona, através de um cateter flexível com extremidade difusora, introduzido pela cavidade nasal até à nasofaringe, duas vezes ao dia, durante 7 dias.¹⁶

O cavalo deverá ser exercitado na primeira semana, apenas em pequenos passeios. Seguidamente é avaliado de forma endoscópica para determinar se este pode retornar ao exercício no paddock ou se necessita de um descanso adicional e de anti-inflamatórios. Este não deverá voltar a treinar pelo menos até 60 dias pós-cirurgia.¹⁶

5.3. REINERVAÇÃO LARÍNGEA

Embora qualquer cavalo com NLR seja candidato à reinervação laríngea, os cavalos mais jovens de alto valor e aqueles com movimentos laríngeos de grau 3 (Havemeyer) são os candidatos ideais para este procedimento cirúrgico. Esta técnica envolve a implantação de um enxerto de

pedículo neuromuscular (PNM) no músculo CAD afetado. O primeiro nervo cervical (C1) e o músculo omohioideo são utilizados para o enxerto, uma vez que músculo omohioideo é um músculo acessório da respiração (ativo na inspiração) e o C1 está próximo da laringe. A preparação do paciente e a abordagem cirúrgica inicial são semelhantes às da LP.¹⁶ Para uma NLR esquerda, o cavalo é colocado em decúbito lateral direito. Uma incisão linear de 12 a 15 cm é feita ao longo da borda ventral da veia linguofacial, que é cuidadosamente separada do músculo omohioideo. O C1 geralmente encontra-se sob o ramo da veia linguofacial e posiciona-se a meio caminho entre a área rostral e caudal da incisão. O ramo ventral do C1 emerge através do *foramen* alar do atlas e desce sobre o músculo cricofaríngeo caudal até à laringe, antes de se dividir, num ramo cranial, médio e caudal e entrar no músculo omohioideo (ver anexos I- Fig.11-A). O corpo principal do C1 é identificado e a retração ventral do músculo omohioideo é conseguida com pinças de Allis. As inserções do C1 podem ser encontradas na área dorsal do músculo (ver anexos I- Fig.11-B). É necessária uma dissecação meticulosa para expor os ramos finos do C1, quando estes entram no músculo omohioideo. O C1 é uma estrutura de 2 a 4 mm de largura, branca, semelhante a uma banda, sobre a área lateral da laringe. Em cavalos de 1 a 2 anos, os linfonodos frequentemente sobrepõem-se ao nervo, aumentando a dificuldade de dissecação do nervo distal e seus ramos. O ramo do meio do C1 geralmente divide-se em ramos menores e pode ser rastreado até um ponto da entrada muscular, permitindo a criação de dois ou três pedículos musculares do nervo. O ramo principal do C1 é suavemente elevado usando gancho “spay”. Antes de criar os pedículos musculares, Cloridrato de Mepivacaína é usado para banhar a área e prevenir a contração excessiva do músculo durante a colheita dos pedículos. Os ramos do nervo que não penetram no músculo omohioideo e continuam a correr sobre a superfície muscular são seccionados para serem usados como implantes nervosos. Os enxertos PNM são criados com tenotomia fina ou tesoura de íris e devem ter cerca de 3 mm³. A laringe é posteriormente rodada lateralmente, usando um gancho de “spay”, e as aponevroses do cricofaríngeo e do músculo do tireofaríngeo são separadas, aplicando a tração na asa da cartilagem da tireoide. A exposição do músculo CAD pode ser realizada através da janela mantida por um retractor Weitlaner criada entre os músculos do cricofaríngeo e tireofaríngeo, ou pela dissecação sem corte do bordo caudal do músculo cricofaríngeo e plexo vascular que cobre o músculo CAD (ver anexos I- Fig.11-C). A separação longitudinal das fibras musculares de CAD, permite a criação de pequenas bolsas para a colocação dos pedículos. Cada pedículo do nervo-músculo ou ramo do nervo é suturado a cada bolsa com polidioxanona 4-0. A agulha é passada da superfície muscular para a base das bolsas e depois recuperada. Seguidamente, a agulha é passada através das fibras musculares do enxerto de pedículo (ou através do perineuro de ramos de nervos seccionados), depois passa de volta para a base das bolsas e sai através da superfície muscular, ao lado do ponto de inserção original. Os implantes de pedículo e os implantes de nervos são distribuídos o mais uniformemente possível na barriga muscular.^{15,16} No

encerramento da incisão, deve-se ter cuidado para garantir que os vasos linfáticos que vazam sejam ligados, precavendo assim, a formação de seroma.¹⁶

Os cuidados pós-operatórios imediatos incluem o confinamento por 2 ou 3 semanas em boxes.^{15,16} Penicilina, Procaína e Gentamicina são geralmente administrados durante 4 dias após a cirurgia. Esses antibióticos profiláticos de largo espectro são usados, por causa da perda do tecido protetor mucoso associado à corpectomia a laser. Uma vez que, atualmente todos os cavalos são submetidos a corpectomia vocal unilateral a laser, no dia seguinte à cirurgia de reinervação laríngea. Fenilbutazona é administrada durante 7 dias no pós-operatório, a bandagem do pescoço é removida após 48-72 h e as suturas são removidas após 14 dias.¹⁵

O cavalo começa a exercitar no paddock por volta de 14 semanas. Às 16 semanas, o cavalo começa a ser treinado. Quando o cavalo volta a treinar, o exercício deve ser introduzido cedo e com a maior frequência possível. Como o músculo omohioideo é um músculo acessório da respiração, um esforço respiratório considerável deve ser realizado para ativar o C1 e, portanto, o músculo CAD.¹⁶

As complicações associadas à reinervação laríngea são poucas quando comparadas com LP. A complicação mais frequente é a formação de seroma 3 a 5 dias após cirurgia, derivado do vazamento de grandes vasos linfáticos que são inadvertidamente cortados durante a cirurgia. Contudo, muitos desses seromas resolvem facilmente sem intervenção ou com drenagem e lavagem diária.¹⁶ Toda a alimentação deverá ser humedecida, até o cavalo poder engolir sem tossir e colocada no solo, minimizando o risco de aspiração e aumentando a drenagem.^{15,16}

A reinervação do músculo CAD após um enxerto de PNM pode levar entre 6 e 12 meses, dependendo da atrofia muscular de CAD. Num estudo realizado por Ian C. Fulton, (235 cavalos operados), com base na endoscopia de seguimento, concluiu que 80% dos cavalos foram considerados como tendo uma reinervação bem sucedida. A taxa de sucesso atual está ao mesmo nível que a da LP. No entanto, se o resultado da reinervação da laringe não for satisfatório poderá ser realizada uma LP.¹⁶

5.4. ARITENOIDECTOMIA PARCIAL

Ocasionalmente, na aritenoidectomia parcial (AP), (processo muscular é deixado *in situ*), é recomendada em casos de: condrite da CA; HL, quando há uma malformação congênita das cartilagens ou quando a técnica de LP falhou, por causa de fraturas na cartilagem.¹⁶ Este procedimento envolve a remoção de todas as porções da CA, exceto o processo muscular da CA. O objetivo de uma AP é melhorar a geometria das vias aéreas, aumentando a área transversal da rima glottidis, evitando assim o colapso dinâmico de estruturas não suportadas.^{16,19} Cavalos submetidos a uma AP não retornam ao seu nível anterior de competição, embora a taxa de retorno à competição possa ser maior do que após uma LP.¹³ Para realizar a AP, é feita em primeiro lugar uma laringotomia. É necessária uma traqueotomia temporária para

administrar anestesia inalatória. Inicialmente, um “flap” na base dorsal da mucosa é criado, fazendo incisões dorsoventrais no bordo caudal do corpo aritenóide e no bordo rostral, que são conectados com outra incisão ao longo do bordo ventral (ver anexos I- Fig.12-A). A mucosa é dissecada e elevada. Uma vez que o “flap” está completamente livre da cartilagem, o bordo abaxial da aritenóide é libertado dos seus anexos de tecidos moles, usando um elevador de periosteio. O processo muscular é isolado e transeccionado. A aritenóide é elevada com uma pinça de Allis e libertada completamente, cortando primeiro caudalmente a cápsula articular do cricoaritenóideo, depois os anexos dorsais e finalmente, a mucosa corniculada restante (ver anexos I- Fig.12-B). Uma VCE é subsequentemente realizada, através da incisão da mucosa ao redor do ventrículo e da ressecção das cordas vocais.^{16,17} Foi evidenciado em vários estudos que AP combinada VCE bilateral, melhora o fluxo de ar numa NLR.^{10,16}

A mucosa é posicionada para planejar o seu fechamento e qualquer excesso deverá ser excisado. A mucosa corniculada rostral e lateral é retraída caudalmente e suturada com pouca tensão, usando uma sutura 2-0 absorvível, contínua ou interrompida. A parte ventral da incisão não é suturada para permitir a sua drenagem (ver anexos I- Fig.12-C). O exame endoscópico deve ser realizado na manhã seguinte à cirurgia, assim como a remoção do tubo da traqueotomia, se houver pouco edema e inchaço. Em caso contrário, o tubo é removido e limpo duas vezes por dia. Os locais de traqueotomia e laringotomia são deixados abertos, estes cicatrizam por segunda intenção, minimizando o risco de edema e obstrução da laringe.^{16,17}

Antibióticos, como Penicilina e Gentamicina, bem com anti-inflamatórios, como a Fenilbutazona, são administrados antes da cirurgia e continuados pelo menos por 3 dias.¹⁶ Toda a alimentação deverá ser humedecida, até o cavalo poder engolir sem tossir e colocada no solo, minimizando o risco de aspiração e aumentando a drenagem.^{3,16} O cavalo deverá ficar em repouso na boxe durante 4 a 6 semanas, realizando apenas pequenos passeios diários. As avaliações endoscópicas pós-operatórias devem ser realizadas 1 mês após a cirurgia, para examinar a presença de tecido de granulação intralaringeo. Se presente, deverá ser removido por endoscopia trans-nasal a laser. Uma vez que haja cicatrização completa da mucosa, o cavalo deverá permanecer em repouso mais um mês, antes de retomar o exercício normal.³

Avaliações clínicas demonstraram que os cavalos que realizaram AP podem apresentar um bom desempenho, mas não tão bom quanto os submetidos a LP. As razões potenciais para o desempenho limitado após a AP são: obstrução da rima da glote pelas dobras ariepiglóticas ou pela mucosa residual corniculada e inflamação secundária, devido à diminuição da capacidade de proteção da VAS.¹⁷

VI. CASOS CLÍNICOS

6.1. Caso clínico número 1

Caracterização do paciente: Cavalo de corrida, macho castrado, com 3 anos de idade, PSI de pelagem castanha, 450 kg.

Motivo da consulta: Má performance (não conseguia terminar a corrida).

História/Exame clínico: Este caso clínico tem sido seguido desde o passado ano de 2016. Em 2016, para averiguar o estado da VAS, foi realizado um exame endoscópico respiratório dinâmico (endoscopia sobre o solo). Este revelou colapso significativo da CA direita relativamente à linha média vertical, causando obstrução da VAS devido à NLR do lado direito. Na endoscopia em repouso, o lado direito da laringe só foi capaz de abduzir cerca de 30% após a deglutição, em comparação com o exame realizado neste ano (2017), onde foi possível obter uma abdução quase completa. Isto indica uma melhora significativa na função da laringe direita desde 2016. Ainda na sua história anterior, este poldro aparentemente sofreu de um caso severo de Gurma aos 2 anos de idade. A endoscopia dinâmica sobre o solo em 2016, revelou uma redução de aproximadamente 45% da abertura da laringe durante o exercício. Após o diagnóstico da NLR direita, foi recomendado, devido ao grau de disfunção laríngea, uma LP e aguardar sensivelmente 2 meses para a maturação do esqueleto e cartilagem (nesta altura o animal apresentava 2 anos de idade). O proprietário, decidiu não operar o animal (ver anexos II- Fig.13 e 14).

Passado sensivelmente um ano, para averiguar a possível causa da sua má performance frequente, foi novamente elaborada uma endoscopia dinâmica sobre o solo. O cavalo foi exercitado na pista mais de 1000 m, com um tempo de 11 segundos nos 200 m finais. Nenhum ruído respiratório anormal foi notado durante o exercício, no entanto um ligeiro som inspiratório foi diagnosticado quando este levantava a cabeça. Uma revisão da gravação do exame endoscópico, revelou um colapso leve (~10%) da CA direita, colapso marcado da corda vocal direita e leve acompanhamento da corda vocal esquerda. Para além disto, foi observado um leve colapso da prega ariepiglótica direita. Este exame revelou uma obstrução dinâmica suave da VAS, resultando numa redução de aproximadamente 20% no tamanho da via aérea laríngea durante o exercício (ver anexos II- Fig.15 e 16).

Diagnóstico: NLR direita.

Tratamento: Ressecção das cordas vocais e ventrículos direito e esquerdo, por videoendoscopia a laser em estação. O procedimento foi realizado sem complicação num tronco de contenção. Na pré-cirurgia o animal foi sedado com 0,5 ml de Butorgesic® (Butorfanol 10mg/ml) e 0,7 ml de Equisedan®vet (Detomidina 10mg/ml). Para anestesia local da laringe foram administrados 150ml de Lidocaína 2%, colocados diretamente na via aérea e no final do procedimento 10 ml de um spray anti-inflamatório para a garganta, Dexametasona (0.7 mg/ml), (ver anexos II- Fig. 17 e 18).

Pós-cirurgia: O animal ficou aos cuidados do hospital durante 3 dias, nos quais foram administrados: 40ml de Tripim® (Sulfadimidina 200mg/ml; Trimethoprim 40mg/ml) IV BID; 10ml de Salbute® (Fenilbutazona 186mg/ml; Salicilato de sódio 50 mg/ml) IV SID; 5 ml de Dexapent® (Dexametasona 5mg/ml); spray anti-inflamatório para a garganta (Dexametasona, DMSO 0.7 mg/ml). Durante a sua estadia, não teve tosse ou corrimentos nasais e o seu exame físico durante estes dias foi bastante normal, com temperaturas a rondar os 37.7°e 37.9°; 36 a 40 bpm de frequência cardíaca e 16 a 19 rpm de frequência respiratória.

6.2. Caso clínico número 2

Caracterização do paciente: Cavalo de corrida, macho castrado com 4 anos de idade, PSI de pelagem castanha, peso 521 kg.

Motivo da consulta: Ruídos anormais ao exercício.

História/Exame clínico: O animal apresentava-se alerta e responsivo, com todos os parâmetros do exame clínico geral normais. Contudo, o proprietário divulgou a presença de ruídos respiratórios quando o animal galopava. Para averiguar as condições da VAS, o animal foi submetido a endoscopia em repouso e dinâmica. No exame endoscópico em repouso da laringe, esta revelou um colapso laríngeo de grau 3.1 (Havemeyer). No exame endoscópico dinâmico da laringe, realizado numa passeira de alta velocidade, o animal percorreu mais de 900 m e a 45 km/h, com uma inclinação de 4 graus. As gravações deste exame revelaram um colapso axial progressivo da CA esquerda em direção à linha média e das cordas vocais direita e esquerda, (ver anexos II- Fig. 20).

Diagnóstico: NLR esquerda.

Tratamento: As opções de tratamento recomendadas foram: LP ou Reinervação laríngea.

Foi realizada uma LP, após 12h de jejum, sob anestesia geral. Inicialmente, foi feita uma tricotomia na porção ventral da veia linguofacial e colocado um cateter na veia jugular. Posteriormente, foram administrados os seguintes fármacos: Acepromazina (500 mg/50ml) 5 ml IV; Metadona (10 mg/ml) 55 ml IM e Xilazina (100 mg/ml) 500 ml IM. Antes de entrar na sala de indução são retiradas as ferraduras, limpos os cascos e a boca. Na sala de indução foi administrado Guafensin 40 mg IV e Tiopental 3200 mg IV num soro de glicosilado a 5%, que é bombeado até o cavalo cair. Em seguida, o animal passou para a área de cirurgia limpa, onde foi administrado Dubotamina no soro 1 gota/3 segundos (0,5 mg/kg/ml) e a anestesia foi mantida com Isoflurano, por intubação nasotraqueal. Com o cavalo posicionado em decúbito lateral direito, foram colocados os panos de campo e feita uma boa assepsia da pele. Posteriormente o cirurgião fez uma incisão cutânea de cerca de 6 cm paralela à veia linguofacial. Foi colocado um retrator dorsal à incisão, no sentido de expor a laringe e feita uma dissecação romba até expor o processo muscular da CA e músculos intrínsecos. Uma vez exposto o processo muscular, as duas suturas são colocadas. A primeira sutura era a uma monofilamentar de nylon a e na

segunda foi utilizado um dispositivo de travamento (Securos®). Este sistema Securos® é composto por um dispositivo de tensão, crimpagem e braçadeiras. A primeira sutura foi passada inicialmente no bordo caudal e ventral da cricoide e depois no processo muscular, a 5 mm do bordo caudal. A segunda sutura foi colocada de forma similar, mas a 10 mm lateral à inserção da primeira sutura, a 5mm da primeira sutura no processo muscular. Uma vez que ambas as suturas foram colocadas, o cirurgião amarrou numa passagem apenas a primeira sutura e nas suas extremidades foi colocada uma pinça hemostática de Carmalt. Logo a seguir, foi utilizado o dispositivo de tensão de Securos® para apertar o nó da sutura. Foi posicionada uma braçadeira sobre as extremidades da segunda sutura, sendo esta tensionada manualmente. Uma vez que a sutura foi apertada, foram colocadas pinças hemostáticas Carmalts a aproximadamente 1,5 cm da braçadeira. O dispositivo de tensão é prontamente utilizado para apertar ainda mais a sutura. Seguidamente, a abdução da aritenóide foi avaliada por endoscopia intra-operatória e como a abdução alcançada foi satisfatória, a braçadeira foi apertada duas vezes com o dispositivo de crimpagem de precisão. Uma vez que as suturas foram apertadas, o tecido subcutâneo foi suturado com uma sutura simples contínua de fio absorvível e a pele foi fechada com uma sutura intradérmica e agrafos. Por fim, uma bandagem com algumas gazes foi colocada sobre a incisão para protegê-la durante a recuperação do animal. O animal recuperou da anestesia geral sem complicações.

Para além deste procedimento cirúrgico, este animal foi submetido no dia seguinte, ao corte transversal e excisão a laser das cordas vocais colapsadas direita e esquerda, assim como respectivos ventrículos. Este procedimento foi realizado em estação, usando 0,5 ml de Butorgesic® (Butorfanol 10mg/ml) e 0,7 ml de Equisedan®vet (Detomidina 10mg/ml). Para a anestesia local da laringe foram administrados 150 ml de Lidocaína 2%, colocados diretamente na via aérea e no final do procedimento 10 ml de um spray de garganta anti-inflamatório, Dexametasona (0.7 mg/ml), (ver anexos II- Fig. 19 e 21).

Pós-cirurgia: O animal ficou aos cuidados do hospital durante 4 dias. Durante este período os exames clínicos foram considerados normais apresentando temperaturas rondando os 37,7° e 38,2°; 40 a 42 bpm de frequência cardíaca e a frequência respiratória a rondar os 18 a 20 rpm. No perioperatório foram administrados antibióticos, 38 ml de Propercillin® (Penicilina G Potássio 300 mg/ml) IM BID e 34 ml de Gentam 100® (Sulfato de Gentamicina 100mg/ml) IV SID; anti-inflamatórios, 15 ml de Salbute® (Fenilbutazona 186 mg/ml) IV SID, 5 ml de Dexapent® (Dexametasona 5mg/ml) e spray anti-inflamatório para a garganta (Dexametasona, DMSO 0.7 mg/ml). Também foi administrada uma vacina antitetânica (pré-operatório), para assegurar que o animal não irá contrair esta complicação, uma vez que os cavalos são animais muito susceptíveis a esta doença. O animal comia e bebia normalmente sem complicações. Na área do acesso cirúrgico desenvolveu acumulação de fluidos localizados não doloroso (seroma).

Foram removidos 3 agrafos da sutura da pele, com o intuito de aumentar a drenagem e promover a sua rápida recuperação.

6.3. Discussão dos casos clínicos

Ambos os casos clínicos foram assistidos no REC, sendo que um deles é considerado um caso raro de HL e o outro um caso típico. Ambos são cavalos de corrida, PSI e apresentavam NLR. Porém o animal do caso clínico 1 desenvolveu esta patologia do lado direito, o que é incomum. Cerca de 99% dos cavalos são afetados no lado esquerdo (caso clínico 2). Para tentar determinar uma possível causa da NLR à direita, foi realizado um exame de ultrassom à laringe que revelou que não era uma anomalia congénita (quarto arco braquial) nem infecção prévia (condropatia da CA). Os médicos sugeriram então que talvez fosse devido, ao facto deste animal ter sofrido de um caso severo de Gurma como 2 anos de idade.

De acordo com a literatura, a parálise unilateral esquerda da laringe é a mais comum e o comprimento mais longo do nervo recorrente esquerdo em torno da base do coração pode ser um fator de predisposição. Traumatismos, injeção perivascular de substâncias irritantes, cirurgia cervical prévia, rutura esofágica, micose das bolsas guturais, intoxicação organofosfato, envenenamento por chumbo, plantas tóxicas, estrangulamentos, doenças degenerativas do SNC e deficiência de tiamina, são possíveis causas.²⁷ A NLR do lado direito é rara em cavalos e deve ser procurada uma etiologia, uma vez que a forma idiopática do NLR geralmente não afeta o músculo CAD da direita, a um nível que resulte em paresia marcada ou paralisia. Se não existir uma causa direta para esta doença ter ocorrido, o cirurgião deve suspeitar de um defeito no quarto arco branquial sobretudo em cavalos jovens. A palpação do processo muscular da CA direita e da cartilagem da tireoide é indicada, assim como uma ultrassonografia, para averiguar possíveis malformações congénitas.¹⁶ Apesar de ser uma doença frequente e bem descrita, a verdadeira etiologia da NLR continua desconhecida.²

Os sinais clínicos mais evidentes desta patologia são a má performance e a presença de ruídos anormais durante o exercício. No caso clínico 1, o sintoma mais evidente foi a má performance. Os ruídos anormais foram ouvidos apenas na inspiração quando este baixava a cabeça. Enquanto que no caso clínico 2 a principal queixa do proprietário foram os ruídos anormais. De acordo com a literatura, em geral, os cavalos com graus mais leves de NLR fazem mais sons de inspiração, enquanto que os cavalos mais afetados produzem ruídos inspiratórios mais severos e mais tarde bifásicos, após exercício leve. No entanto, não há dados objetivos sobre essas correlações.^{2,3} Por isso é que a endoscopia é um exame de diagnóstico tão importante, ao averiguar a situação de obstrução laríngea e tirar uma ilação correta do que realmente se passa com o animal.¹³ Em ambos os casos clínicos foram feitos exames de endoscopia de repouso e endoscopia dinâmica. Embora a endoscopia em repouso revele ser uma ferramenta de diagnóstico importante, o seu valor só é verdadeiramente válido se for correlacionado com a

função laríngea em exercício, ou seja, se for feita uma endoscopia dinâmica.⁴ No primeiro caso clínico, foi feita uma endoscopia dinâmica sobre o solo e no segundo caso recorrendo a uma passadeira de alta velocidade.

A endoscopia dinâmica é o “gold standard” para a avaliação da função laríngea e na investigação dos ruídos respiratórios anormais, identificando as causas dinâmicas de obstrução da VAS que não são passíveis de serem identificadas em repouso.²

No caso clínico 1, a melhoria da função laríngea, pode ser o reflexo da resolução parcial do dano nervoso do lado direito associado à inflamação anterior da garganta/pescoço. No primeiro exame de endoscopia dinâmica feito (2016), observava-se uma redução de aproximadamente 45% da abertura da laringe durante o exercício. No deste ano, identificou-se uma obstrução dinâmica suave da VAS, redução de aproximadamente 20% no tamanho da via aérea laríngea durante o exercício, o que provavelmente resultará num grau considerável de intolerância ao exercício. No entanto, é improvável que cause ruído respiratório significativo durante o exercício. Perante este cenário as recomendações foram, realizar uma VCE direita e esquerda sob sedação. Foi referido pelo cirurgião que este iria conseguir aumentar a abertura da laringe para cerca de 30%, só fazendo a VCE a laser. Como a laringe deste animal apresentava um colapso de cerca de 10%, não era justificável fazer uma LP. Recorrendo à literatura, Fulton *et al.*, referem que já foram reportados muitos casos de NLR à direita, derivado de malformações congênicas das cartilagens laríngeas que resultaram numa percentagem alta de insucesso de uma LP. Contudo, a AP pode ser selecionada como uma alternativa de tratamento, mas recomenda-se uma videoendoscopia dinâmica antes de aconselhar a cirurgia. Embora tenha sido relatada a recuperação espontânea da HL do lado do direito, não seria um resultado esperado num PSI de 1 a 2 anos. Um mau prognóstico para a função atlética deve ser dado ao proprietário.¹⁶ É importante referir também que as taxas de complicação de uma LP (por exemplo, miopatia, neuropatia, problemas anestésicos, tosse) podem chegar a 25%. Portanto, a VE bilateral, seja através de laringotomia ou por excisão a laser, é uma excelente alternativa podendo ser realizada com o cavalo em estação.¹⁶

Segundo a literatura, o cavalo não deveria voltar a treinar pelo menos até aos 60 dias pós-cirurgia. Este ficou aproximadamente 6 semanas para recuperar, antes de retomar aos treinos. O seu prognóstico era bom, relativamente ao retorno às corridas, sendo recomendado o acompanhamento por exame endoscópico ao retornar aos treinos.

No caso clínico 2, o animal foi sujeito a uma LP seguida de uma VCE direita e esquerda a laser, no dia seguinte à LP. A VCE é muitas vezes associada a uma LP. Esta associação não melhora nem prolonga a eficácia da LP, mas reduz eficazmente os ruídos respiratórios, aumentando o diâmetro da rima glótica.¹⁶ Sendo que a queixa principal do proprietário foram os ruídos anormais e que o seu grau de obstrução poderá prejudicar a sua performance futura, faz todo o sentido que este seja o tratamento escolhido. Foi explicado ao proprietário que com o atual grau de

obstrução laríngea, este cavalo poderia continuar a correr distâncias curtas (900-1200 m), com sucesso e sem intervenção cirúrgica. Foi alertado também para o facto desta patologia poder evoluir significativamente e causar uma obstrução severa da VA, resultando numa futura intolerância ao exercício, mesmo a curtas distâncias. O proprietário tomou então a decisão de operar o animal.

A técnica adotada para a LP segue as recomendações descritas na literatura. No entanto foi usada uma técnica recente e inovadora, recorrendo à utilização do sistema Securos®. As vantagens desta nova técnica são o facto, deste sistema permitir a obtenção de um grau de abdução da CA preciso e ajustável ao longo da cirurgia e uma fixação segura. Evita também uma das maiores complicações deste tipo de intervenção cirúrgica, a abdução inadequada ou perda desta num pós-operatório.^{26,36}

O prognóstico para que este animal retornasse às corridas foi considerado bom (aproximadamente 70%). Foi recomendado que este ficasse em repouso umas 8 a 12 semanas, alertando para o facto do aparecimento de possíveis complicações como infeção do trato respiratório, condrite da aritenoide, tosse crónica, descargas nasais ou até mesmo a falha da prótese. Todas as medicações perioperatórias relatadas neste trabalho seguem a recomendações descritas pela literatura.

Na VCE a laser em estação, as recomendações indicadas pela literatura são, que na pré-cirurgia a sedação deve ser feita com Detomidina (5-10 mg, IV) e Butorfanol (5-10 mg, IV) e as passagens nasais rostral direita e esquerda devem ser dessensibilizadas com aplicação tópica de Mepivacaína ou Cetacaína.¹⁸ Em ambos os casos clínicos foi seguida a recomendação descrita na literatura, com a diferença de ter sido usada Lidocaína 2% para analgesia tópica, com o mesmo intuito.

É importante referir, que para ambos os casos clínicos a alimentação dos animais foi molhada e colocada ao nível do solo, prevenindo assim o aparecimento de tosse, aspiração de alimentos e melhorando a drenagem das áreas de incisão, reduzindo em geral as complicações pós-operatórias que podem advir.

VII. CONCLUSÃO

A NLR, tem sido relatada como uma enfermidade importante em termos patológicos e económicos, com elevada incidência na população desportiva de equinos e em especial nos cavalos de corrida, uma vez que a sua resistência física é levada ao limite neste tipo de práticas desportivas. Embora frequentemente relatada e estudada esta patologia permanece com uma etiologia concreta desconhecida. No entanto, devido às inovações tecnológicas dos meios de diagnóstico utilizados que são cada vez mais precisos, pode ser executado o tratamento e rastreamento precoce desta patologia. Entre estas é de realçar a mais inovadora técnica de endoscopia dinâmica sobre o solo. O tipo de tratamento e técnica cirúrgica aplicada, depende de vários fatores, como idade, uso do cavalo, grau de anomalia e queixa apresentada pelo proprietário. Existem vários tipos de combinações de tratamento possíveis. Porém, a cirurgia que parece mais promissora atualmente, devido às reduzidas complicações pós-cirúrgicas relativamente ao resultado adquirido é a laringoplastia em estação.

BIBLIOGRAFIA

1. Ahern BJ (2015) "Biomechanics of Prosthetic Laryngoplasty" **Equine Upper Respiratory Surgery**, 1ª Ed, 35-42
2. Anderson BH (2007) "Recurrent Laryngeal Neuropathy: Clinical Aspects and Endoscopic Diagnosis" **Equine Respiratory Medicine and Surgery**, 1ª Ed, 483-494
3. Andreani CM, Parente EJ (2007) "Surgical Treatment of Laryngeal Hemiplegia and Hemiparesis" **Equine Respiratory Medicine and Surgery**, 1ª Ed, 497-507
4. Budras KD, Sack WO, Röck S (2011) "Head" **Anatomy of the Horse**, 6ª Ed, 48-50
5. Chalmers H (2015) "Ultrasonography of larynx for the Diagnosis of Recurrent Laryngeal Neuropathy" **Equine Upper Respiratory Surgery**, 1ª Ed, 17-20
6. Davidson E (2015) "Recurrent Laryngeal Neuropathy: Diagnosis, Dinamic Endoscopy" **Equine Upper Respiratory Surgery**, 1ª Ed, 9-14
7. Derksen FJ (2012) "Overview of Upper Airway Function" **Equine Surgery**, 4ª Ed, 530-535
8. Derksen JF (2007) "Evaluation of Upper Respiratory Track Sounds" **Equine Respiratory Medicine and Surgery**, 1ª Ed, 249-253
9. Dixon P (2007) "Larynx" **Handbook of Equine Respiratory Endoscopy**, 1ª Ed, 69-74
10. Dixon P.M. (2004) "Evaluation of RLN tratment efficiency – Laryngoplasty in **Proceedings of a Workshop in Equine recurrent laryngeal neuropathy**, 63-65.
11. Dixon P.M., McGorum B. C., Railton D.I., Hawe C., Tremaine W.H., Dacre K., McCann J. (2003) "Long-term survey of laryngoplasty and ventriculocordectomy in an older, mixed-breed population of 200 horses. Part 1: Maintenance of surgical arytenoid abduction and complications of surgery" in **Equine Veterinary Journal**, 389-396.
12. Ducharme N, Hurcombe S (2016) "Improving the Standard Tieback Technique" in **The Horse**, 1-3
13. Ducharme NG, Cheetham J (2014) "Abnormalities of the upper airway" **Equine Sports Medicine & Surgery**, 2ª Ed, 568-572
14. Dyce K.M, Sack WO, Wensing C.J.G (2010) "The Respiratory Apparatus" **Textbook of Veterinary Anatomy**, 4ª Ed, 148-156
15. Fulton IC (2007) "Equine Laryngeal Reinnervation" **Equine Respiratory Medicine and Surgery**, 1ª Ed, 509-514
16. Fulton IC, Anderson BH, Stick JA, Robertson JT (2012) "Larynx" **Equine Surgery**, 4ª Ed, 592-620
17. Hackett CH (2015) "The Use of Partial Arytenoidectomy in the Management of Recurrent Laryngeal Neuropathy" **Equine Upper Respiratory Surgery** (1), 49-51
18. Hawkins J (2015) "Laser Ventriculocordectomy" **Equine Upper Respiratory Surgery**, 1ª Ed, 21-28
19. Janicek JC, Ketzner MK (2008) "Performance- Limiting Laryngeal Disorders" in **Compendium Equine**, 416-425
20. Kraus B.M., Parente E. J., Tulleners E.P. (2003) "Laryngoplasty with ventriculectomy or ventriculocordectomy in 104 draft horses (1992-2000)" in **Veterinary Surgery**, 530-538.
21. Malblanc AC, Hodgson D (2014) "Clinical Exercise Testing" **The Athletic Horse**, 2ª Ed, 366-378
22. Morán JAM, Pereira TR (2016) "Laringoplastia em estação: técnica e resultados." in **Veterinary Medicine**, 5-10
23. Parente E J "Laser Surgery of the Upper Respiratory Tract" **Equine Respiratory Medicine and Surgery**, 1ª Ed, 533-540
24. Parente EJ (2015) "Treatment of Recurrent Laryngeal Neuropathy in Racehorses" **Equine Upper Respiratory Surgery**, 1ª Ed, 61-64
25. Parente EJ, Franklin SH, Derksen FJ, Weishaupt MA, Chalmers HJ, Tessier C (2012) "Diagnostic Techniques in Equine Upper respiratory Track Disease" **Equine Surgery**, 4ª Ed, 536-555

26. Parente EJ, Hawkins J (2015) "Prosthetic Laryngoplasty" **Equine Upper Respiratory Surgery**, 1^a Ed, 29-34
27. Piero FD, Robertson J (2015) "The Basics of Equine Neuropathology" **Equine Neurology**, 2^a Ed, 366-378
28. Ramzan PKL, (2014) "Respiratory Conditions" **The Racehorse a Veterinary Manual**, 1^a Ed, 208-210
29. Robinson NE, Furlow PW (2007) "Anatomy of the Respiratory System" **Equine Respiratory Medicine and Surgery**, 1^a Ed, 7-9
30. Smith JJ (2015) "How to Perform Dynamic Respiratory Endoscopy" in **AAEP Proceedings**, Vol. 61, 425-429
31. Smith KJ, Dixon PM (2015) "Recurrent Laryngeal Neuropathy: Grading of Recurrent Laryngeal Neuropathy" **Equine Upper Respiratory Surgery**, 1^a Ed, 3-7
32. Steiner D, Alberton LR, Belettini ST (2013) "Hemiplegia laríngea em Equinos" in **Enciclopédia Biosfera**, Vol.9 1583-1597
33. Taylor S.E., Barakzai S. Z., Dixon P.(2006) "Ventriculocordectomy as the sole treatment for recurrent laryngeal neuropathy: long-term results from ninety-two horses" in **Veterinary Surgery**, 653-657.
34. Tetens J, Derksen FJ, Hillmann DJ (2001) "Idiopathic Laryngeal Hemiplegia" in **Equine**, Vol. 23, 85-92
35. Tulloch LK, Perkins JD (2015) "Update on Recurrent Laryngeal Neuropathy" **Equine Medicine**, 7^a Ed, 225-228
36. <http://www.securos.com/ProductInstructions/EquineTieBackSystemStepbyStepInstructions.aspx>

VI. ANEXOS

ANEXO I

Grau	Descrição	Descrição do Subgrau
1	O movimento da cartilagem aritenoide é síncrono e simétrico e uma completa abdução da cartilagem é atingida e mantida.	
2	O movimento da cartilagem aritenoide é assíncrono e/ou assimétrico, porém uma completa abdução pode ser atingida e mantida.	2.1. Assincronia transitória, agitação ou movimento atrasado da cartilagem é observado. 2.2. Existe uma assimetria na rima glótica, na maior parte do tempo, devido à redução na mobilidade da cartilagem afectada e da corda vocal. Porém em ocasiões como oclusão nasal e deglutição, a completa e simétrica abdução da cartilagem é atingida e mantida.
3	O movimento da cartilagem aritenoide é assíncronico e/ou assimétrico e a completa abdução desta não é atingida nem mantida.	3.1. Existe uma assimetria na rima glótica, na maior parte do tempo devido à redução na mobilidade da cartilagem afectada e da corda vocal. Porém em ocasiões como oclusão nasal e deglutição, a completa e simétrica abdução da cartilagem é atingida, mas não é mantida. 3.2. Um déficit abductor óbvio da cartilagem aritenoide e assimetria. A completa abdução nunca é atingida. 3.3. Considerável, mas não total, déficit abductor da cartilagem aritenoide e marcante assimetria com pouco movimento da cartilagem. A completa abdução nunca é atingida.
4	Paralisia completa da cartilagem aritenoide e da corda vocal.	

Tabela 1: Sistema de classificação da função laríngea de Havemeyer, num cavalo em estação não sedado (adaptado de Dixon & Smith 2015).

Grau	Descrição
A	Abdução total da aritenoide durante a inspiração.
B	Abdução parcial da cartilagem da aritenoide afetada (entre a posição de descanso e abdução total).
C	Abdução menor que na posição de descanso, incluindo colapso na metade contra lateral da rima glótica, durante a inspiração.

Tabela 2: Sistema de classificação da função laríngea avaliado no cavalo durante o exercício (adaptado de Dixon & Smith 2015).

Grau	Descrição
1	Abdução excessiva. Aritenoide na abdução máxima ou perto desta, (aspeto axial da aritenoide a 80°-90 ° em relação ao plano sagital).
2	Grau elevado de abdução da aritenoide (aritenóide em cerca de 50-80 ° em relação ao plano sagital), menos que a abdução completa.
3	Grau moderado da abdução da aritenoide (aritenóide em cerca de 45 ° em relação ao plano sagital).
4	Ligeiro grau de abdução da aritenoide, ou seja, está ligeiramente mais abduzida do que a posição normal de repouso.
5	Não há abdução da aritenoide detetável.

Tabela 3: Grau da posição pós-operatória da laringe (adaptado de Dixon & Smith 2015).

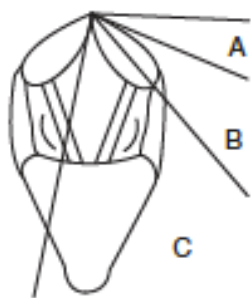


Fig.7: Diagrama ilustrativo dos graus da função laringea em exercício: grau A, abdução completa; Grau B, abdução incompleta; Grau C, colapso severo da aritenóide e corda vocal (adaptado de Davidson 2015).

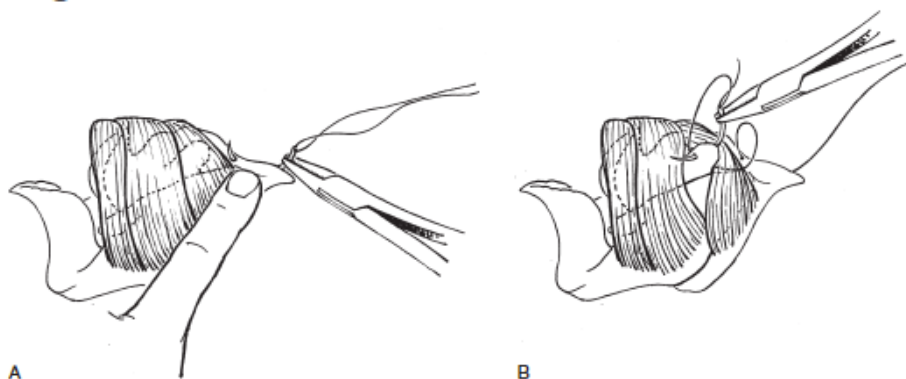


Fig.8 -Ilustração esquemática da técnica de laringoplastia. **A**, Colocação da prótese no bordo caudal da cartilagem cricoide, em direção caudoventral para dorsocraneal. **B**, Colocação da prótese através do processo muscular da CA, caudomedial para craniolateral (adaptado de Fulton *et al.* 2012).



Fig.9: Classificação do grau de abdução obtido numa laringoplastia usando o sistema de cinco graus de Dixon *et al.* (2003).

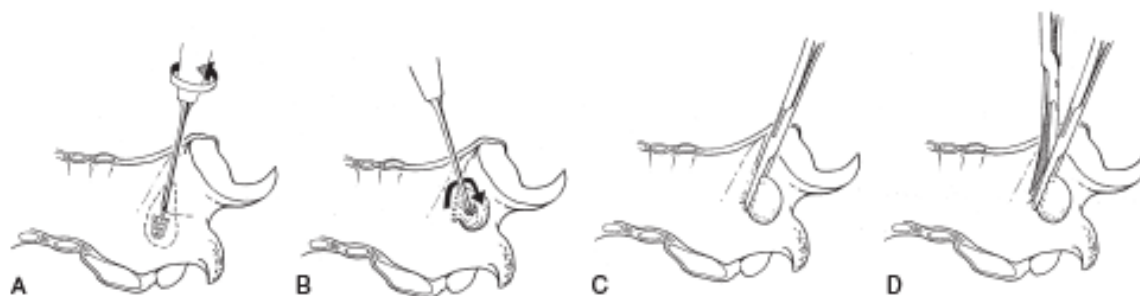


Fig.10: Ilustração esquemática da técnica de VE com o cavalo em decúbito dorsal. **A**, Colocação e rotação da rebarba dentro do ventrículo; **B**, Inversão do ventrículo para o lúmen da laringe; **C**, Colocação de um hemostato no ventrículo, adjacente à corda vocal, e remoção da rebarba; **D**, Excisão do ventrículo com tesoura de Metzenbaum, adjacente à pinça hemostática (adaptado de Fulton *et al.* 2012).

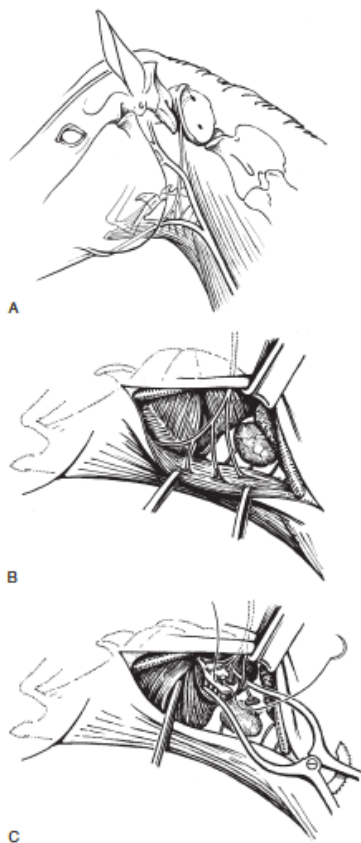


Fig.11: Ilustração esquemática da técnica do enxerto de PNM. **A**, é apresentada a origem e inserção do C1 esquerdo no músculo omohioideo. Este nervo e músculo servem como doadores de enxerto de PNM para o tratamento da neuropatia laríngea recorrente. **B**, o C1 e os futuros enxertos do músculo omohioideo, retraído com fórceps de tecido Allis. **C**, retractores de Weitlaner usados para expor o músculo atrofiado CAD e permitir a implantação dos enxertos do PNM (adaptado de Fulton *et al.* 2012).

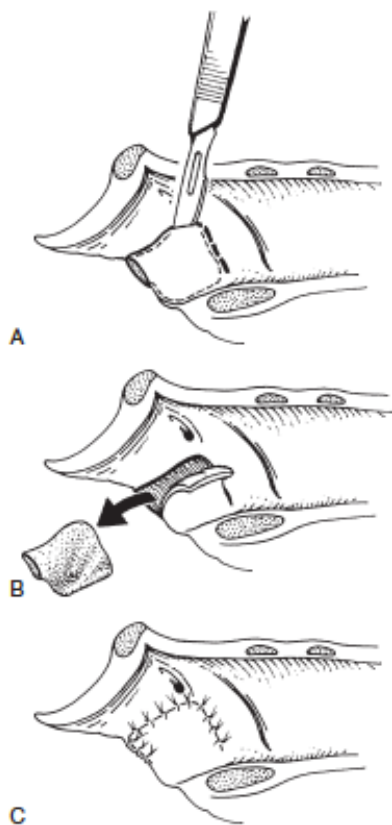


Fig.12: Ilustração esquemática da técnica de AP. **A**, A partir do ápice da cartilagem corniculada e 2 mm caudal para a superfície rostral, é feita uma incisão da mucosa ventral, depois caudal e finalmente dorsal em torno do contorno da CA. **B**, a mucosa é primeiramente elevada da CA usando um bisturi, em seguida, um elevador periosteal, que expõe a porção laminar dessa cartilagem. O processo muscular é transeccionado com tesoura ou um bisturi e a cartilagem dissecada é removida. Em seguida, o ventrículo e as cordas vocais são removidos. **C**, todas as incisões das mucosas restantes são aplicadas com suturas contínuas ou interrompidas absorvíveis 2-0. A parte ventral da incisão não é suturada para permitir a drenagem pós-operatória (adaptado de Fulton *et al.* 2012).

ANEXO II

CASO CLÍNICO 1

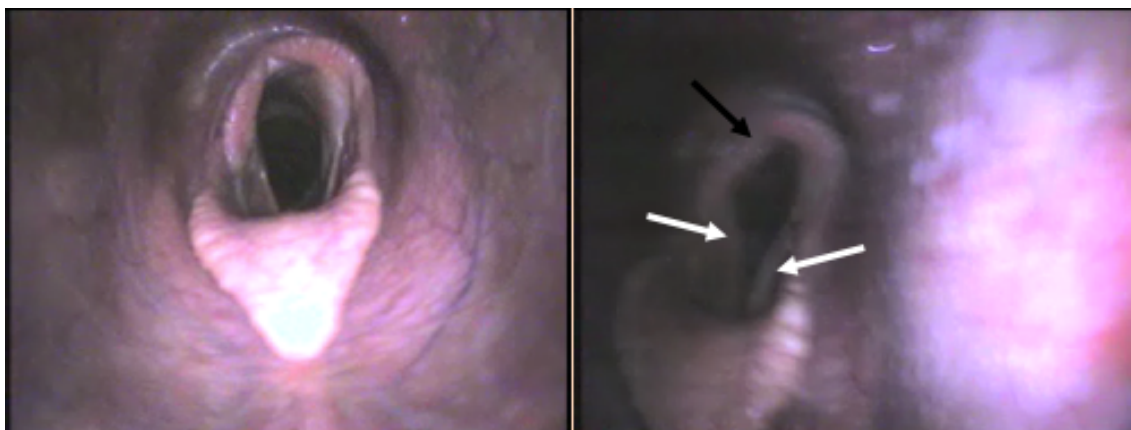


Fig. 13 e 14- Imagens de videoendoscopia de 2016 da laringe em repouso (esquerda) e durante o exercício de galope (direita). Observa-se o colapso total da CA direita (seta preta) e o colapso bilateral do cordão vocal (setas brancas) durante o exercício, reduzindo o tamanho da via aérea (imagem gentilmente cedida pelo REC).

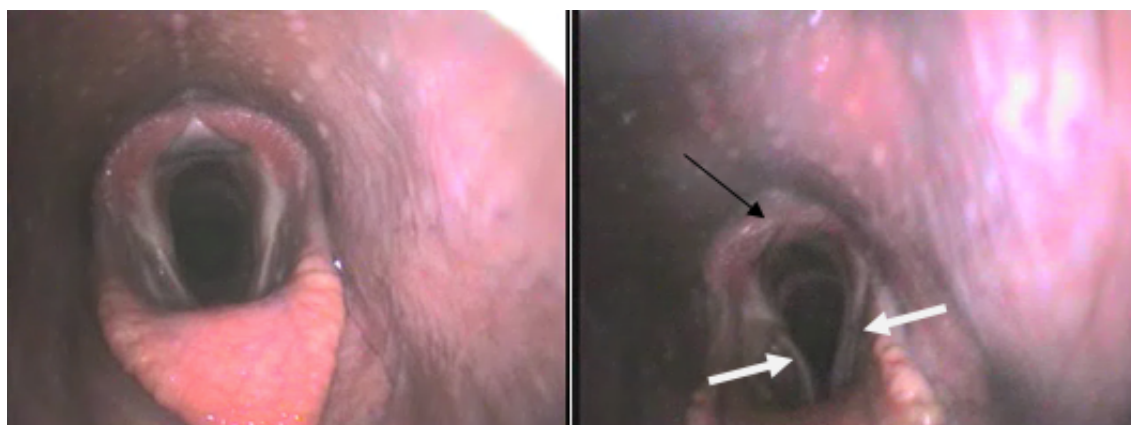


Fig. 15 e 16- Imagens de videoendoscópicas atuais da laringe em repouso (esquerda) e durante o exercício de galope (direita). Observa-se a CA do lado direito (seta preta), o cavalo manteve uma abdução quase perfeita. Observe o colapso bilateral do cordão vocal (setas brancas), reduzindo o tamanho da via aérea em ~ 20% (imagem gentilmente cedida pelo REC).

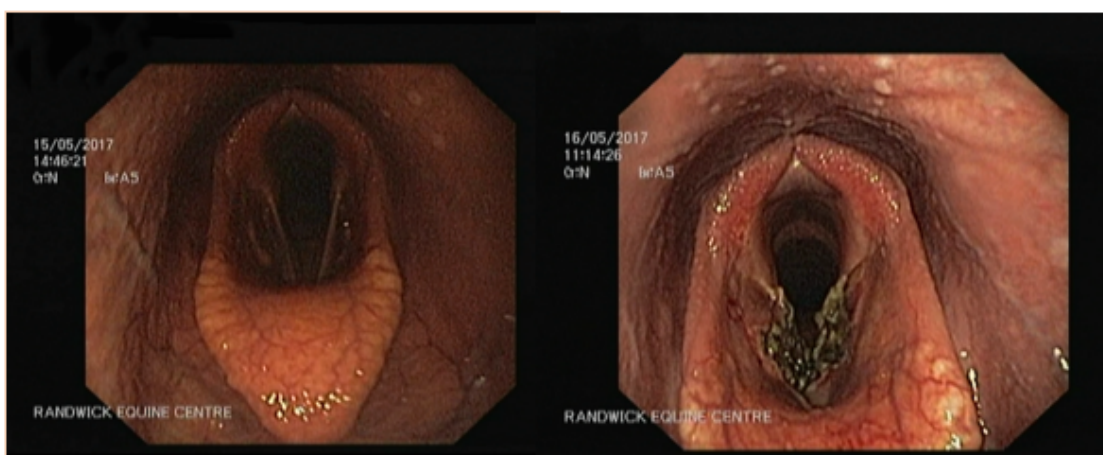


Figura 17 e 18 - Imagens videoendoscópicas da laringe em repouso, pré-cirurgia (esquerda) e pós-cirurgia (direita), (imagem gentilmente cedida pelo REC).

CASO CLÍNICO 2

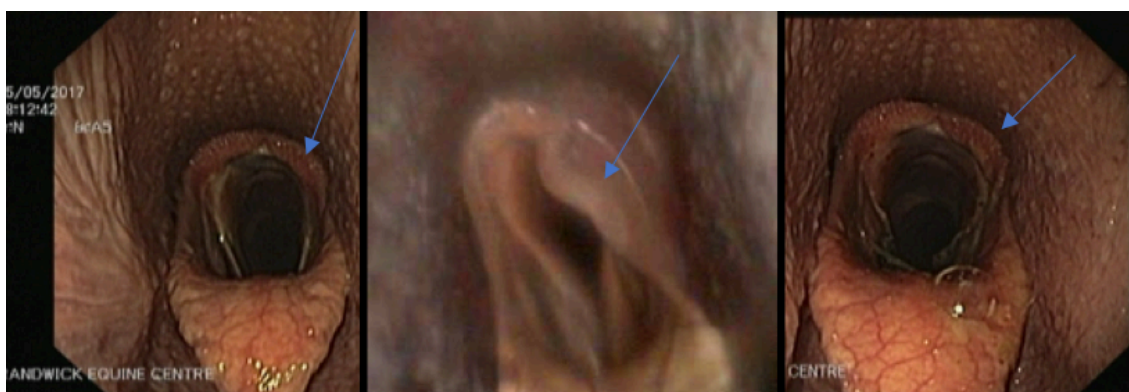


Figura 19, 20 e 21 - Imagens endoscópicas da laringe, pré-cirurgia (esquerda), durante o exercício (a meio) e pós-cirurgia (direita). Note a abdução incompleta da CA esquerda, antes e depois dos procedimentos cirúrgicos (setas azuis), (imagem gentilmente cedida pelo REC).